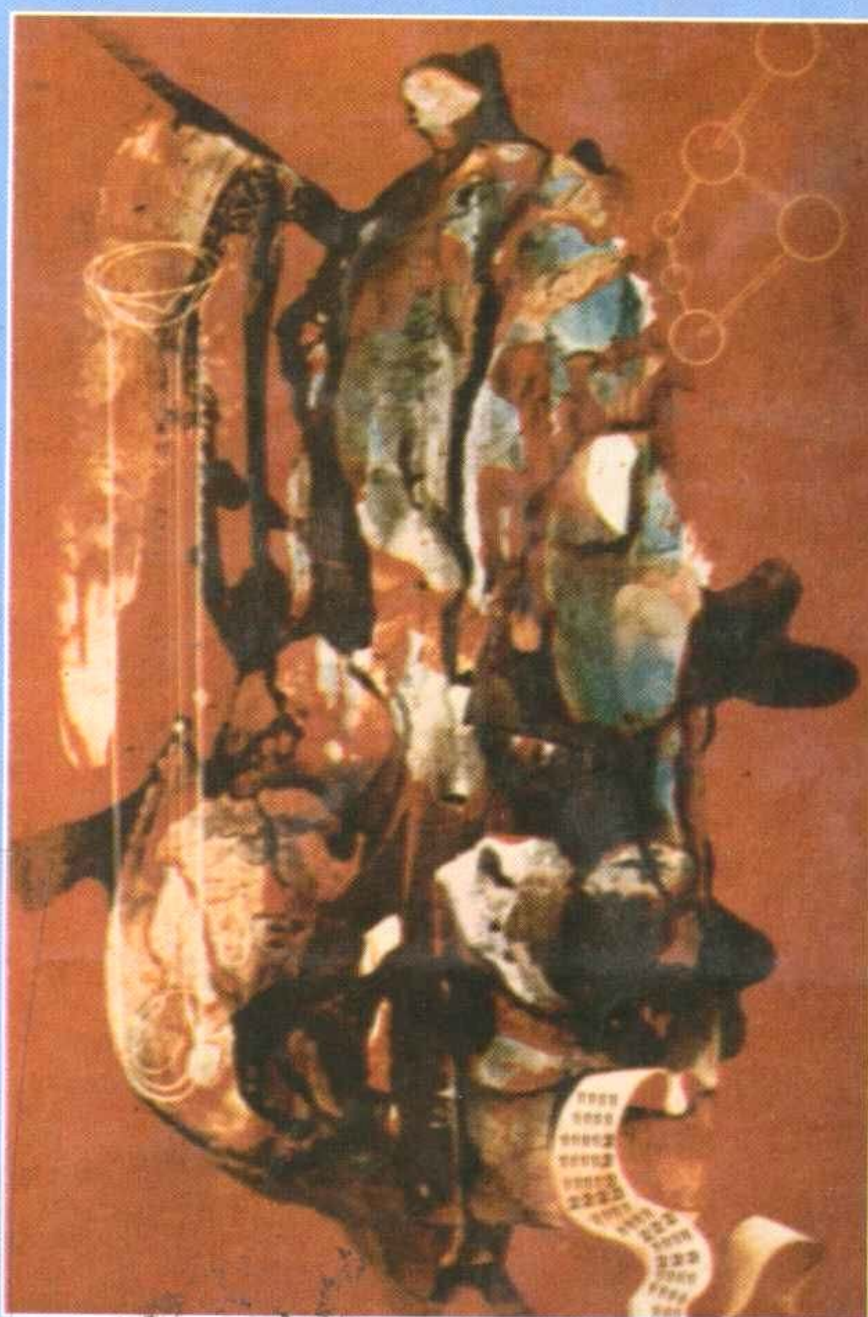
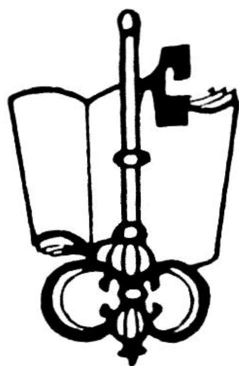


Bộ sách bổ trợ kiến thức
CHÌA KHOÁ VÀNG

HOÁ HỌC



ĐHQG HÀ NỘI
NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



Bộ sách bổ trợ kiến thức

CHÌA KHÓA VÀNG

HÓA HỌC



Biên dịch: **TỪ VĂN MẶC**

TRẦN THỊ ÁI

Nhà xuất bản ĐẠI HỌC QUỐC GIA

HÀ NỘI - 1997

LỜI NÓI ĐẦU

Trái đất đã tồn tại hàng mấy nghìn triệu năm, loài Người thì chỉ mới xuất hiện mấy chục vạn năm.

Giả sử dùng hình tượng để so sánh toàn bộ lịch sử phát triển của Trái đất là một ngày-đêm (24 giờ) thì chúng ta sẽ thấy một bức tranh rất thú vị (xem hình vẽ kèm dưới đây)

00giờ, 0 giây phút đầu tiên của một ngày-đêm thì Trái đất hình thành

12giờ,00 đúng giữa trưa, dưới đáy đại dương cổ đại có những đám tế bào nguyên thủy bắt đầu cử động

16giờ, 48 các tế bào nguyên thủy nói trên phát triển thành các loại giun, nhuyễn thể, hải miên, rong tảo và tiếp đó là các loài cá

21giờ 36 đại Cổ sinh kết thúc, tiếp đến là thời kỳ khủng long làm chủ

23giờ 20 tất cả mọi loài Có vảy đều tuyệt diệt, các loài Có vú chiếm ưu thế trên toàn Trái đất

23giờ 59phút 56giây loài Người bắt đầu xuất hiện

Suốt quá trình lịch sử phát triển của loài Người từ hoang dã đến văn minh hiện đại chỉ chiếm một thời gian vô cùng ngắn ngủi so với toàn bộ lịch sử phát triển của tự nhiên. Nhưng với đôi tay khéo léo và bộ óc thông minh phát triển vô tận nên xã hội loài Người tiến triển rất nhanh với tốc độ càng ngày càng lớn. Một nhà khoa học đã nhận định: "Tri thức của loài Người ở thế kỷ XIX cứ khoảng 50 năm thì tăng gấp đôi; sang đầu thế kỷ XIX cứ 30 năm tăng gấp đôi; vào giữa thế kỷ XX cứ 10 năm tăng gấp đôi; đến thập kỷ 70 cứ 5 năm tăng gấp đôi; tới thập kỷ 80 cứ 3 năm tặng gấp đôi".

Với đà ấy thì thập kỷ 90 này mỗi năm lại tăng gấp đôi chăng?

Làn sóng phát triển mạnh mẽ và nhanh chóng như vậy của khoa học kỹ thuật thu hút mãnh liệt mọi lớp người, đặc biệt là lớp thiếu niên nhi đồng, tạo niềm say mê hứng thú học tập, tích luỹ kiến thức để có thể tiếp nhận được các thành tựu khoa học kỹ thuật mới nhất đang được sáng tạo hàng ngày hàng giờ, để hoà nhập mình vào làn sóng phát triển khoa học kỹ thuật mới, tiếp cận với những thách thức khoa học kỹ thuật của thế kỷ XXI, thế kỷ mở đầu của Thiên niên kỷ thứ Ba.

Không chỉ là vấn đề của mỗi cá nhân hay của một tầng lớp nhân dân nào mà đây là vấn đề sinh tồn và phát triển của mỗi dân tộc, mỗi quốc gia.

Để đóng góp phần nhỏ bé vào kho tàng trí tuệ của các bạn, chúng tôi tổ chức biên soạn ***Bộ sách bổ trợ kiến thức*** CHÌA KHOÁ VÀNG qua đó chúng tôi muốn cung cấp thêm một số tri thức phổ thông bên cạnh những cuốn sách giáo khoa mà các bạn trẻ đã được nhà trường truyền thụ.

Bộ sách sẽ lần lượt ra thành nhiều tập đề cập tới các môn khoa học tự nhiên cơ bản, các lĩnh vực khoa học kỹ thuật,... từ tri thức cơ bản dễ nắm bắt tới những khái niệm bao quát trừu tượng. Song song bộ sách cũng trình bày những tri thức về khoa học xã hội, đề cập tới các môn loại gần gũi với đời sống hàng ngày của mỗi chúng ta.

Mỗi môn khoa học, mỗi lĩnh vực tri thức sẽ gồm nhiều tập, dần dần từ thấp đến cao, từ dung dị dễ hiểu tới khái quát trừu tượng. Tất cả đều được trình bày dưới dạng những câu hỏi đáp ngắn gọn nhẹ nhàng nhằm gợi mở giúp bạn đọc đi sâu tìm hiểu thêm nếu thấy cần thiết.

Để có được các bản thảo đạt yêu cầu trên, bước đầu, với sự cộng tác của một số nhà khoa học ở các ngành, chúng tôi tổ chức biên khảo dựa trên cơ sở tập hợp các tư liệu nước ngoài, có chỉnh lý và bổ sung thêm những thành tựu mới. Dần dần từng bước, chúng tôi tổ chức biên soạn theo những đề tài mà đông đảo bạn đọc yêu cầu.

Điều sở nguyện của những người làm sách chúng tôi là như vậy. Chúng tôi chân tình mong được sự hưởng ứng và tham gia của các nhà khoa học trong mọi lĩnh vực vào việc biên khảo, biên soạn và xuất bản bộ sách này. Đồng thời chúng tôi tha thiết và chân thành mong nhận được mọi ý kiến xây dựng giúp đỡ chúng tôi về phương hướng đề tài, nhận xét phê bình giúp chúng tôi tránh được những sai sót mà trình độ có hạn của chúng tôi không thể nào tránh khỏi.

Chúng tôi rất mong đón nhận được sự cộng tác về mọi mặt của tất cả các bạn đọc.

Xin trân trọng cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

1. Phân tử là gì? Nguyên tử là gì?

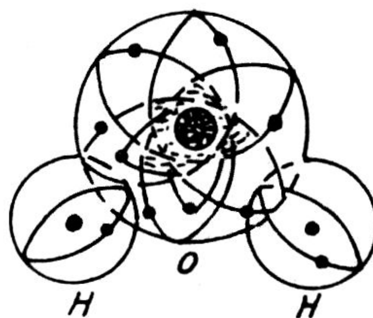
Mọi vật trên thế giới nhiều màu, nhiều vẻ, có nhiều chủng loại. Thực ra tất cả các loại vật phẩm đều do vật chất tạo nên, ví như nước, cacbondioxyt, lương thực, đường, muối, rượu cho đến đồng, sắt, nhôm, đá vôi, thủy tinh, v.v... đều là vật chất. Ngày nay người ta biết vật chất có đến hàng triệu loại.

Các loại vật chất này đều do các phân tử tạo nên. *Phân tử là phần tử nhỏ nhất của chất có thể tồn tại đơn độc mà giữ được mọi tính chất của chất.*

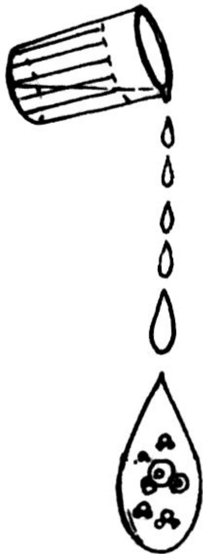
Phân tử lớn hay bé? Điều đó không có gì làm chuẩn mực cả. Phân tử có loại lớn có loại bé, to nhỏ khác nhau. Như các phân tử của chất dẻo, protein, có kích thước rất lớn nên gọi là "cao phân tử", đó chính là người khổng lồ trong thế giới phân tử, còn các phân tử đồng, sắt đều rất bé là kẻ tí hon trong thế giới phân tử.

Các phân tử dù lớn, dù bé đều do các hạt "rất nhỏ" tức là *nguyên tử* tạo nên.

Các nguyên tử dù có lớn, có nhỏ nhưng cũng không hơn kém nhau bao nhiêu. Các phân tử chất dẻo, protein đều rất lớn, vì chúng đều do rất nhiều nguyên tử cấu tạo nên; còn các phân tử đồng sắt sở dĩ nhỏ là do chúng chỉ có một nguyên tử tạo nên.



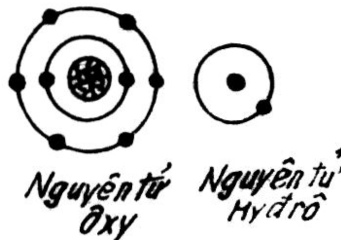
Thực sự thì nguyên tử rất nhỏ. Chúng ta thường cho hạt vừng là bé. Nhưng so với nguyên tử thì hạt vừng còn lớn gấp bội, ví dụ như lấy nguyên tử so với vừng thì cũng như lấy hạt vừng so với Trái đất. Nếu đem 500 nghìn đến 1 triệu nguyên tử "xếp thành hàng" thì cũng chỉ bằng đường kính một sợi tóc. Phân tử vừa nhỏ vừa nhẹ. Ví dụ phân tử nước chỉ nặng, 0,00000000000000000000003 (3.10^{-23}) gam, tức là con số có nghĩa phải đứng sau dấu phẩy 22 số không.



Phân tử nước bé như vậy, nên số phân tử nước trong một giọt nước sẽ là một con số lớn đến kinh người. Nếu một người cứ một giây đếm một phân tử nước không nghỉ và nếu thời gian đếm kéo dài 1000 năm thì số phân tử này cũng chỉ là một phần 50 tỉ của lượng nước trong một giọt nước.

2. Thế nào là hạt cơ bản?





Người ta thường ví "nhặt lấy hạt vừng lại bỏ quả dưa", ý nói hạt vừng là bé. Thế nhưng so với thế giới vi mô thì hạt vừng quả là quá lớn không thể so sánh được. Hạt vừng do vô số tế bào tạo nên, tế bào lại do vô số phân tử hợp thành, phân tử lại do các nguyên tử kết hợp lại mà có.

Vào đầu thế kỷ 20, người ta phát hiện nguyên tử là do điện tử và hạt nhân tổ hợp mà thành. Nguyên tử đã nhỏ nhưng hạt nhân nguyên tử còn có kích thước nhỏ đến mức khó có thể sánh được. Nếu như nguyên tử có kích thước lớn như một tòa nhà 10 tầng, thì kích thước hạt nhân chỉ nhỏ bằng hạt đậu. Thế mà hạt nhân nguyên tử lại còn có thể chia nhỏ nữa "nhỏ đến mức khó mà mường tượng" được?

Những hạt nhỏ "khó mường tượng đó" đều là các "cư dân" của thế giới nguyên tử, chúng có rất nhiều chủng loại. Ban đầu, người ta mới phát hiện bốn loại: electron, proton, quang tử (photon), nơtron. Sau đó người ta lại phát hiện positron, nơtrino, mezon, siêu tử, variton v.v... Chúng đều được gọi là các *hạt cơ bản*. Vào năm 1972 viện nghiên cứu vật lí năng lượng cao, tại trạm quan trắc tia vũ trụ Vân nam, người ta phát hiện trong tia

vũ trụ một hạt mới tích điện, nặng. Mùa thu năm 1974 giáo sư Đinh Triệu Trung, quốc tích Mỹ chủ trì một tổ thí nghiệm đã phát hiện một loại hạt mới và đặt tên là hạt J. Vào năm 1974 Đinh Triệu Trung lại phát hiện một loại hạt mới, đó là giao tử - hạt cỏ bản quan trọng. Theo thống kê, hiện tại đã có gần 300 loại hạt cơ bản và còn tiếp tục được phát hiện.

Trong họ hàng hạt cơ bản thì proton và nơtron có kích thước tương đối lớn, đường kính của nó vào khoảng một phần tỉ milimet. Các hạt cơ bản khác thì bé hơn nhiều. Ví như 1836 electron mới bằng một proton, còn một nơtrino thì chỉ bằng $\frac{1}{100000}$ điện tử. Có điều lí thú là khối lượng tĩnh của photon (quang tử) bằng không. Siêu tử (hyperon) có khối lượng lớn nhất, gấp 349 lần proton nên có tên là "siêu tử". Đời sống siêu tử rất ngắn, nó chỉ sống khoảng một phần mười nghìn triệu giây. Còn liên quan đến tên gọi mezon thì có nhiều điều lý thú vì khối lượng của hạt cơ bản này là ranh giới giữa electron và proton. Họ hàng của "Mezon" rất nhiều, có loại thì tích điện dương, có loại tích điện âm, có loại không mang điện, nó có khả năng bắn phá các hạt nhân nguyên tử sinh phản ứng nhiệt hạch.

Người ta còn thấy các hạt cơ bản có thể biến đổi qua lại lẫn nhau. Lấy electron và positron làm ví dụ, cả hai cùng có kích thước như nhau, khối lượng như nhau, cùng tích điện, chỉ có điện tích trái dấu. Khi chúng gặp nhau sẽ sinh ra photon. Còn proton và phản proton khi gặp nhau sẽ mất điện tích và biến thành phản nơtron không tích điện. Vào tháng 3 năm 1960, giáo sư Vương Đồ Xương- nhà vật lý Trung Quốc, tại hội nghị vật lý năng lượng cao lần thứ 9 đã báo cáo phát hiện một loại hạt cơ bản mới là một phản hạt siêu tử. Loại siêu tử tích điện âm này

* Siêu tử (hyperon) gồm nhiều loại: Lam da (λ), sigma (Σ^+, Σ^-, Σ^0) và ksi.

có thể biến thành phản nơtron và một siêu tử tích điện dương. Điều đó nói lên rằng trong thế giới nguyên tử các "cư dân" nhỏ không hề sống cô lập mà có liên hệ với nhau và luôn biến hóa.

• Thế liệu hạt cơ bản có phải là "cơ bản" và là các hạt nhỏ nhất không? Thực ra thì hạt cơ bản thực sự không tồn tại. Vật chất có thể phân nhỏ đến vô hạn. Một hạt "cơ bản" bất kì đều có thể phân thành hai hạt.

Hiện tại người ta đã đưa ra nhiều lý luận về hạt cơ bản. Như các nhà khoa học Trung Quốc đã đưa ra "mô hình lớp", nhà vật lý Nhật Bản Điền Xương lại đưa ra "mô hình Bản Điền".

Cho dù là "các cư dân" họ nhà nguyên tử nhỏ bé đến đâu, dù có khó tìm bắt đến đâu, thì các nhà vật lý năng lượng cao cũng cố tìm cách nghiên cứu, để cố phát hiện các bí mật của thế giới vi mô.

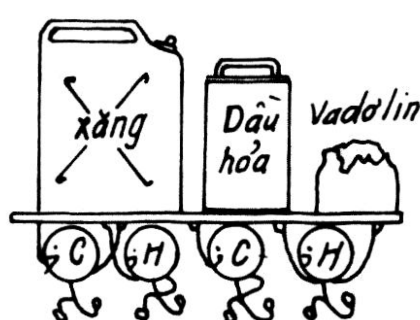
3. Vì sao lại nói các vật trên thế giới đều do nguyên tử cấu tạo nên

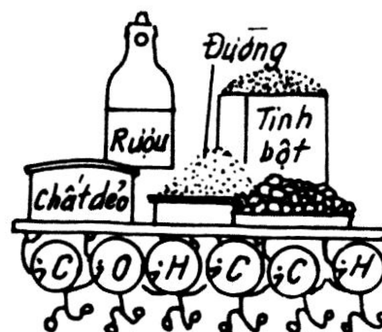
Các vật trên thế giới cuối cùng là do cái gì tạo nên? Câu hỏi này đã được đề ra hơn 2000 năm trước và có thể thời đó người ta chưa tìm được câu trả lời chính xác.

Cho đến khi nền khoa học hóa học phát triển đến mức độ nào đó, người ta đã phân tích vô số loại vật chất khác nhau, mới phát hiện thấy chúng do một số ít chất đơn giản như cacbon, hydrô, oxy, nitơ, sắt v.v... tạo nên; không chỉ thế người ta có thể dùng các chất này tổng hợp để biến chúng thành nhiều hợp chất phức tạp.

Và cứ thế cho đến lúc mọi sự đều rõ cả: mọi vật trên thế giới đều do một số chất rất cơ bản tạo nên. Người ta gọi các chất cơ bản này là nguyên tố. Ví như oxy và sắt đều là nguyên tố còn sắt oxýt không phải là nguyên tố. Vì sắt oxyt là do oxy vạ sắt tạo nên.

Cho đến nay thì người ta đã phát hiện được 109 nguyên tố, từ nguyên tố 93 đến nguyên tố thứ 109 đều là nguyên tố tổng hợp, nguyên tố 109 chỉ mới được phát hiện vào năm 1982.





Thế liệu bạn có nghi ngờ rằng chỉ từ 109 nguyên tố, là một con số không lớn mà lại tạo được hàng nghìn, hàng vạn đồ vật khác nhau.

Chúng ta hãy xem quyển sách cầm trong tay này có phải đều do từ các chữ cái mà viết ra không? Số các chữ cái này còn ít hơn rất nhiều, nhưng từ số nhỏ bé các chữ cái này đã viết được hàng vạn, hàng vạn từ.

Với các nguyên tố cũng vậy, lấy các loại nguyên tố khác nhau, với số lượng khác nhau, có thể tạo nên nhiều chất phức tạp, các nhà hóa học gọi đó là các *hợp chất*. Ngày nay số các hợp chất hóa học đã hơn ba triệu loại. Các chất mà chúng ta thường thấy hàng ngày tuyệt đại bộ phận không phải là nguyên tố mà là các hợp chất.

Ví như nước là do hai nguyên tố hydrô và oxy hóa hợp với nhau mà thành, cácbon monooxyt và cacbon dioxyt là do hai nguyên tố oxy và cacbon "kết hợp" với nhau mà nên, khí metan, xăng, dầu hỏa, vadơlin v.v.. đều do cacbon và hydro tạo nên. Rượu, đường, chất béo, tinh bột v.v... đều do các nguyên tố cacbon, hydro, oxy tạo nên...

Không chỉ các chất trên Trái đất mới do các nguyên tố tạo nên mà ở trên các ngôi sao khác cũng đều do các nguyên tố tạo nên. Một điều làm mọi người kinh ngạc là các nguyên tố ở trên

Trái đất và các tinh tú không hẹn mà giống hệt nhau. Liệu không phải như thế sao, khi mà người ta phân tích các thiên thạch từ vũ trụ rơi vào Trái đất, cũng như các kết quả phân tích quang phổ, người ta không thấy có nguyên tố nào ở các tinh tú có mà Trái đất lại không có.

4. Vì sao từ bảng tuần hoàn Mendeleev lại có thể dự đoán các nguyên tố mới

Vào năm 1886 nhà hóa học Đức Winkler tìm được nguyên tố hóa học mới đó là gecmani (Ge). Nó có các số liệu thực nghiệm sau đây:

1. Khối lượng nguyên tử 72,5.
2. Tỷ trọng 5,47
3. Không tan trong axit clohydric.
4. Oxyt của nó có công thức GeO_2.
5. Tỷ trọng oxyt là 4,7.
6. Trong dòng khí hydro, GeO_2 bị khử thành Ge kim loại.
7. $Ge(OH)_4$ là kiềm yếu.
8. $GeCl_4$ là chất lỏng, sôi ở 83^oC, tỷ trọng 1,887.

Điều kỳ lạ là 15 năm trước đó, tức năm 1871, lúc mà chưa ai nghĩ có thể có nguyên tố gecmani, nhà bác học Nga Mendeleev đã nói một cách chính xác về việc có một nguyên tố hóa học có những đặc điểm như vậy. Theo Mendeleev dự đoán, nguyên tố mới có các đặc điểm sau đây:

1. Khối lượng nguyên tử 72.
2. Tỷ trọng 5,5
3. Là kim loại không tan trong axit clohydric.
4. Oxyt của nguyên tố có công thức hóa học MO_2*
5. Oxyt của nguyên tố có tỷ trọng 4,7
6. Oxyt của nó dễ bị khử thành kim loại.

* Vào thời đó các nguyên tố hóa học chưa biết đều ký hiệu là M.

7. Hydroxyt của nguyên tố có tính kiềm yếu.

8. Clorua của nó có công thức MCl_4, dễ bay hơi, nhiệt độ sôi 90°C, tỷ trọng 1,9.

Bạn có thể so sánh các số liệu thực nghiệm do Winkler tìm thấy và các dự đoán của Mendeleev, bạn sẽ thấy các dự đoán của Menedeleev chính xác đến mức nào? Lời dự đoán của Mendeleev không phải là "nhắm mắt nói mò", ông đã dựa vào suy luận khoa học tinh tế mà đưa ra.

Vào thời Mendeleev, giữa thế kỷ thứ 19, người ta đã phát hiện hơn 60 nguyên tố hóa học, cả 60 nguyên tố đều được lần lượt kế tiếp nhau được phát hiện một cách riêng rẽ. Còn việc có bao nhiêu loại nguyên tố, thì không ai có thể nói được.

Chính vì để giải đáp vấn đề này, các nhà khoa học bắt đầu tìm hiểu các qui luật của các nguyên tố. Có người dựa vào tính chất vật lý của các nguyên tố, như điểm nóng chảy, điểm sôi, màu sắc, trạng thái, tỷ trọng, độ cứng, tính dẫn điện dẫn nhiệt v.v.. để xếp loại, có người dựa vào các tính chất hóa học như hóa trị, tính axit, tính kiềm để phân loại; nhưng chưa có ai từ đó tìm ra các qui luật.

Mendeleev đã học tập, tổng kết các tri thức kinh nghiệm của người đi trước, quyết định dùng một biện pháp mới; ông đã dựa vào thuộc tính vốn có, không chịu ảnh hưởng của ngoại cảnh tức là *khối lượng nguyên tử* của nguyên tố và hóa trị của các nguyên tố làm cơ sở để tìm ra các qui luật của các nguyên tố.

Trước Mendeleev, căn cứ vào các số đo về khối lượng nguyên tử, người ta đã sắp xếp các nguyên tố như bảng sau đây:

Nguyên tố	Hydrô	Li ti	Bo	Cacbon	Berili	Nitơ	Oxy	Flo
Khối lượng nguyên tử	1	7	11	12	13,5	14	16	19
Hóa trị	+1	+1	+3	+4 -4	+2	+4 -3	+6 -2	+7 -1

Mendeleev xem xét và thấy vị trí của Berili có vấn đề, bởi vì xét về hóa trị thì Berili phải ở giữa Liti và Bo, thế thì khối lượng nguyên tử của nó phải ở giữa Liti và Bo, như vậy khối lượng nguyên tử của Berili phải là 9 tức là thêm 2 và trừ 2 vào khối lượng nguyên tử Liti và Bo chứ không phải là 13,5. Do vậy các nhà khoa học lại kiểm tra, đo đạc lai khối lượng nguyên tử của Berili một lần nữa bằng thực nghiệm và quả nhiên thấy khối lượng nguyên tử của Beriti là 9 chứ không phải là 13,5.

Ngoài Berili, Mendeleev còn cải chính lại khối lượng nguyên tử của 7 nguyên tố hóa học khác như Indi, Uran, Ytri, Osimi, Platin, Titan và Iridi. Các giá trị khối lượng nguyên tử trước đó của các nguyên tố này ai cũng cho là chính xác, trước Mendeleev không có ai dám nghi ngờ.

Vào thời đó người ta chỉ mới phát hiện được hơn 60 nguyên tố, thế nhưng qua việc phân tích, tổng hợp, Mendeleev so sánh đặc tính đã biết được của các nguyên tố, ông nhận thấy việc sắp xếp một nguyên tố hóa học nào đó so với các nguyên tố ở bên trên bên dưới, bên trái bên phải có một mối liên hệ nội tại. Có những nguyên tố lúc đó còn chưa được phát hiện nhưng sớm muộn nhất định cũng sẽ được phát hiện, vì vậy trong bảng sắp xếp cần để trống vị trí giành cho các nguyên tố đó.

Mendeleev đã tổng hợp các đặc tính của các nguyên tố và tìm ra qui luật thay đổi tuần hoàn của các nguyên tố hóa học, rồi vận dụng qui luật tuần hoàn các nguyên tố hóa học, sắp xếp thành bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Các vị trí trên bảng cho dù đã có các nguyên tố tương ứng hoặc có thể có các vị trí còn chưa phát hiện thấy các nguyên tố tương ứng, thì bản thân vị trị đó cũng nêu rõ đầy đủ các đặc tính của nguyên tố còn chưa biết đó. Dựa vào đó Mendeleev đã dự đoán về nguyên tố Gecmani. Phía trái của Gecmani là Gali có khối lượng nguyên tử là 69,72, bên phải là Asen có khối lượng nguyên tử là 74,92; phía trên là nguyên tố Silic có khối lượng nguyên tử là 28,08, ở phía dưới là

nguyên tố Thiếc có khối lượng nguyên tử là 118,6, trung bình cộng về khối lượng nguyên tử của bốn nguyên tố ở bên trái, phải, trên, dưới là 72,86 mà khối lượng nguyên tử thực của Gecmani là 72,5. Rõ ràng điều đó không phải là ngẫu nhiên mà là có tính qui luật.

Việc tìm ra định luật tuần hoàn của các nguyên tố hóa học không chỉ là kết thúc trạng thái cô lập, hỗn độn của hơn 60 nguyên tố hóa học mà cũng làm cho người ta từ nhận thức mông lung về các nguên tố hóa học tìm được quy luật và đó là con đường theo đó người ta tìm các nguyên tố mới.

Ngày nay người ta đã phát hiện được 109 nguyên tố hóa học, theo chỉ dẫn của qui luật tuần hoàn người ta còn có thể tìm được các nguyên tố mới khác nữa.

5. Ta còn có thể phát hiện được các nguyên tố mới nữa không?

Vạn vật trong vũ trụ đều do các nguyên tố hóa học tạo nên. Ngày nay người ta đã biết 109 nguyên tố, vấn đề là liệu có thể phát hiện được các nguyên tố mới nữa không?

Lịch sử phát hiện ra các nguyên tố thật là lâu dài chìm nổi. Vào năm 1869, nhà hóa học Nga Mendeleev phát hiện sự biến đổi tuần hoàn về tính chất của các nguyên tố. Theo sự biến đổi này, ông đã sắp xếp các nguyên tố hóa học thành bảng tuần hoàn các nguyên tố. Trong bảng tuần hoàn lúc đó đã có 63 nguyên tố. Mendeleev đã thấy rất rõ còn có nhiều nguyên tố mà người ta còn chưa phát hiện được.

Vì vậy trên bảng tuần hoàn lúc đó còn có nhiều ô bỏ trống. Mendeleev còn dự đoán về ba nguyên tố, ông đã nêu các tính chất vật lý, hóa học

của chúng. Quả nhiên chỉ trong vòng 20 năm với sự miệt mài của các nhà nghiên cứu, người ta đã tìm ra 3 nguyên tố đó, các tính chất của các nguyên tố này quả thực đã hết sức phù hợp với các tiên đoán của Mendeleev.

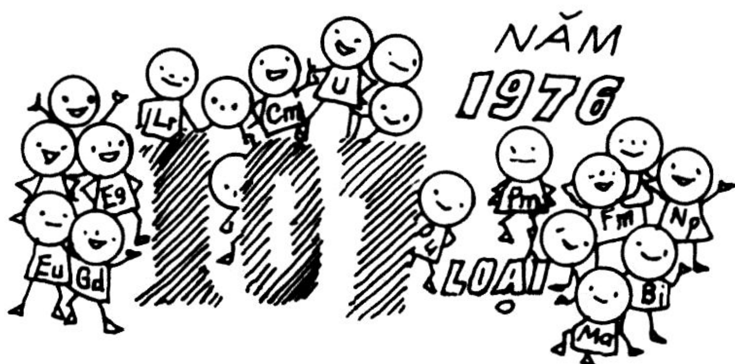
Với sự xuất hiện của kỹ thuật phân tích quang phổ, đã dấy lên phong trào tìm kiếm các nguyên tố mới trong nước sông, nước biển, trong các loại khoáng vật, đất đá ở mọi nơi, mọi chốn. Các loại vật liệu được đem quan sát trước máy quang phổ, nhờ vậy các nguyên tố mới liên tục được phát hiện như măng mọc sau cơn mưa mùa xuân.

Đến trước những năm 40 của thế kỷ 20, trong bảng tuần hoàn đã có nguyên tố số 92, trừ các ô 43, 61, 85, 87 là bốn ô còn trống, còn các ô khác đã đầy đủ. Do vậy có người nghĩ rằng, nguyên tố ở ô thứ 92 đã là nguyên tố cuối cùng.

Chính vào lúc các nhà hóa học sục tìm khắp nơi, khắp chốn và cảm thấy đã đến chỗ cùng trời cuối đất, thì các nhà vật lý lại từ các phòng thí nghiệm kế tiếp nhau phát hiện nhiều nguyên tố mới. Vào năm 1937 người ta tìm được nguyên tố số 43 Tecnixi, vào năm 1940 lại tìm được nguyên tố 85 Atatin. Sau khi phát hiện được Atatin còn lại nguyên tố số thứ tự 61 vẫn chưa thấy tăm hơi. Đến năm 1945 khi bắn phá hạt nhân Uran người ta mới phát hiện được nguyên tố mới và đặt tên là Prometi (Pm). Prometi cũng được điều chế bằng phương pháp tổng hợp. Đến đây thì bốn ô trống của bảng tuần hoàn đã được lấp kín. Đến năm 1940 thì người ta điều chế được nguyên tố số 93 là Neptuni và nguyên tố 94 Plutôni. Từ đó cứ cách mấy năm người ta lại tìm được vài nguyên tố mới trong các phòng thí nghiệm. Đến năm 1954 đã có nguyên tố thứ 100 Fermi. Năm 1955 nguyên tố thứ 101 là Mendelevi; vào năm 1964 ở Liên Xô lần đầu tiên tổng hợp được nguyên tố 104 và đặt tên là Kursatovi (Ku). Vào năm 1969 người ta đã tổng hợp được nguyên tố đặt tên là Rudơfo (Ru). Năm 1970 phát hiện nguyên tố 105 ở Mỹ và đặt tên là Hani (Ha)

còn ở Liên Xô đặt tên là Ninxbori; năm 1974 người ta phát hiện được nguyên tố 106 và đặt biệt danh là Unh; năm 1976 ở Liên Xô đã tổng hợp nguyên tố 107 và đặt biệt danh là Uns. Ngày nay nguyên tố 108 đã có số hiệu là Uno và nguyên tố 109 Une.

Thế thì các nguyên tố kiểu này liệu đã tận cùng chưa? Liệu có thể có các nguyên tố mới nào đó lại xuất hiện không? Người ta cho rằng, các nguyên tố mới sẽ lại tiếp tục được phát hiện, chỉ có công việc phát hiện sẽ ngày càng khó khăn hơn. Vì nguyên tố số 93 mở đầu cho các nguyên tố phía sau đều là các nguyên tố nhân tạo có tính phóng xạ. Nguyên tố phóng xạ có một tính chất hết sức kỳ lạ là có thể thay đổi, trong quá trình thay đổi một mặt vừa phát ra các tia phóng xạ, một mặt có thể biến thành một nguyên tố khác. Trong đó có loại thay đổi nhanh, có loại thay đổi chậm. Các nhà hóa học dùng chu kỳ bán hủy để đo sự thay đổi đó. Thế nào là chu kỳ bán hủy? Đó là thời gian cần thiết để các nguyên số phóng xạ biến được một nửa thành nguyên số khác. Người ta đã phát hiện một qui luật: Ở các nguyên tố phóng xạ nhân tạo, thứ tự các nguyên tố càng lớn thì chu kỳ bán hủy của nó sẽ ngắn dần, ví như nguyên tố số thứ tự 98 là Califoni, chu kỳ bán hủy là 470 năm, nguyên tố 99 có chu kỳ bán hủy là 19,3 ngày, nguyên tố số thứ tự 100 có chu kỳ bán hủy đã là 15 giờ, nguyên tố 101 Mendeleev có chu kỳ bán hủy là 30 phút, còn nguyên tố 103 chu kỳ bán hủy là 8 giây, nguyên tố 107 có chu kỳ bán hủy là $\frac{1}{1000}$



giây, còn nguyên tố 110 có chu kỳ bán hủy chỉ trên dưới 1/10 tỷ giây. Để phát hiện các nguyên tố có chu kỳ bán hủy ngắn đương nhiên sẽ rất khó khăn.

Trong mấy năm gần đây đã xuất hiện một lý luận, căn cứ theo lý luận này, có người dự đoán: Trong số các nguyên tố siêu nặng còn chưa được phát hiện, có một số nguyên tố ổn định đó là các nguyên tố có số thứ tự 114, 126, 164. Đương nhiên lý luận này có thể chưa chính xác và còn phải chờ thực nghiệm trả lời.

6. Vì sao cần điều chế các chất có độ "tinh khiết cao" và "siêu tinh khiết"?

Nước và muối ăn là loại vật chất chúng ta trông thấy hàng ngày. Nếu như có người hỏi liệu đó có *phải là nước 100% hay là muối ăn 100% không, thì bạn sẽ trả lời ra sao?*

Ta thường có câu "vàng không đủ tuổi", qua thực tiễn chứng minh, trên thế giới không có loại vàng tinh khiết 100% cũng không có loại nước và muối tinh khiết 100%. Đó cũng có nghĩa là không thể có bất kỳ loại vật chất có độ tinh khiết 100%.

Vì sao vây? Ta hãy lấy nước làm ví dụ, nước dù trong dù sạch đến đâu, trong đó cũng có hòa tan không ít các ion kim loại và phi kim như natri, sắt, canxi, magiê, clo,v.v... Nếu chúng ta đem nước để chưng cất, nước sẽ bốc thành hơi, rồi lại cho ngưng tụ lại thành nước, lúc bấy giờ nồng độ các ion trong nước vừa mới ngưng sẽ giảm đi nhiều, tuy nhiên loại nước cất này vẫn còn chứa không ít các tạp chất. Ngày nay người ta có nhiều biện pháp để loại bỏ tạp chất trong nước. Khi lượng các ion tạp chất trong nước giảm đến cực nhỏ thì nước hầu như không dẫn điện, người ta gọi là nước có độ "*tinh khiết cao*" còn gọi là "*nước đã khử ion*". Với loại nước "tinh khiết cao" này vẫn còn có một lượng hết sức ít tạp chất.

Tùy trình độ phát triển của khoa học đưa đến các khái niệm



"tinh khiết hóa học khác nhau". Nói "tinh khiết" là theo góc độ hóa học tinh khiết đến mức nào. Nước tinh khiết cao so với nước cất thì tinh khiết hơn nhiều, còn nước cất thì lại tinh khiết hơn nước thường rất nhiều. Về phương diện hóa học, người ta căn cứ vào yêu cầu của mục đích sử dụng mà khống chế hàm lượng tạp chất trong đối tượng, qui định các mức độ tinh khiết. Có loại tinh khiết thí nghiệm (bốn cấp); tinh khiết hóa học (ba cấp, thường ký hiệu là C.P); tinh khiết phân tích (có hai cấp, thường ký hiệu "AR"); rất tinh khiết (một cấp, ký hiệu "GR"); tinh khiết quang phổ, tinh khiết điện tử, tinh khiết cao và siêu tinh khiết.

Công nghiệp sản xuất chất thí nghiệm là ngành công nghiệp sản xuất các hóa chất "tinh khiết", "hóa chất thí nghiệm". Các hóa chất đạt độ tinh khiết nào đó thì được gọi là "thuốc thử". Ngày nay ở Trung Quốc ngành công nghiệp hóa chất sản xuất hóa chất thí nghiệm phát triển khá nhanh, đã sản xuất được hơn 4000 loại hóa chất thí nghiệm. Phạm vi sử dụng các loại hóa chất thí nghiệm hết sức rộng rãi: từ công nghiệp thực phẩm, công nghiệp dược, công nghiệp điện tử, công nghiệp luyện kim, nghiên cứu khoa học, công nghiệp quốc phòng, cho đến công nghiệp sản xuất các vệ tinh bay trên bầu trời, đều không thể thiếu hóa chất tinh khiết. Trong công nghiệp thực phẩm, khi làm đồ hộp thường có thêm một ít axit benzoic để chống mối. Trong công nghiệp dược, khi kiểm nghiệm, giám định phải dựa vào các hóa chất thí nghiệm để thực hiện. Trong công nghiệp luyện kim, để thu được các kim loại có độ tinh khiết cao, cần các tác nhân chiết có độ tinh khiết cao. Trong công nghiệp nguyên tử, chất bán dẫn, kỹ

thuật điện tử cũng như trong sự nghiệp phát triển kỹ thuật không gian, không thể thiếu các loại vật liệu có độ tinh khiết cao. Trong công nghệ vi mạch phải sử dụng các chất hiện hình, chất rửa ảnh, chất khử màng, chất pha loãng, chất ăn mòn và chất lưu giữ tạp chất đều là các chất có độ tinh khiết cao.

Khi trình độ khoa học kỹ thuật càng phát triển thì yêu cầu các chất có độ tinh khiết càng cao. Vì vậy xuất hiện loại chất siêu tinh khiết. Các chất siêu tinh khiết đạt đến độ tinh khiết 99,9999% trở lên, thường thì đến 6 con số 9 trở lên. Ngày nay người ta đã chế tạo được các chất đến 7 con số 9,8 con số 9 thậm chí đến 9 con số 9. Để sản xuất được mạch tổ hợp người ta dùng silic bán dẫn đều là các chất có độ tinh khiết cao.

7. Vì sao dùng ánh sáng có thể tiến hành phân tích hóa học?

Tên gọi của mỗi nguyên tố có lai lịch của nó; chúng ta có thể xem xét lại một chút.

Có điều lạ là Xezi theo tiếng La tinh có nghĩa là "xanh da trời", Gali theo tiếng La tinh có nghĩa là "đỏ sẫm" Tali là "màu lục", Indi là "màu lam". Thế mà các nguyên tố này đều là các kim loại có ánh bạc, thế thì đối với các màu như "xanh da trời", "đỏ sẫm", "màu lục" có liên quan gì?

Nói ra thì dài.

Vào năm 1854 nhà hóa học Đức Bunsen đã phát minh ra ngọn đèn khí, mọi người gọi đó là đèn Bunsen. Khi đem các loại hóa chất đốt trên ngọn đèn khí, thì thấy các hợp chất muối đồng cháy cho màu lục, muối natri cho màu vàng, canxi cho màu đỏ gạch.

Sự kiện này làm nảy ra ý nghĩ; liệu có thể dùng phương pháp này để tiến hành phân tích thành phần hóa học của các chất không?

Vì bản thân ngọn lửa đèn khí màu hơi nhuộm vàng, ở giữa có

màu lam nhạt, vì thế cản trở việc quan sát màu sắc của các hợp chất. Các hợp chất khác nhau thì có màu khác nhau, như đồng, bo khi đem đốt sẽ có màu lục, nhưng chỉ nhờ vào màu ngọn lửa thì chưa khẳng định được.

Sau khi biết sự kiện đó nhà vật lý người Đức là Kirchoff đã hợp tác với Bunsen thử quan sát ánh sáng do các chất này phát ra khi đốt trên ngọn đèn khí qua lăng kính tam giác.



Khi quan sát ánh sáng mặt trời qua lăng kính tam giác, ánh sáng mặt trời bị phân giải thành các màu: đỏ, da cam, lục, lam, chàm, tím, tức là thành bảy màu. Điều này được Newton phát hiện vào năm 1666. Từ đó mọi người đều biết dùng lăng kính để phân giải ánh sáng mặt trời.

Kirchoff đem lăng kính tam giác quan sát ngọn đèn khí đúng chỗ các hóa chất bị đốt nóng và phát ánh sáng. Kết quả đã phát hiện điều kỳ tích: Mỗi loại nguyên tố khi bị đốt nóng trên ngọn đèn khí sẽ phát ra ánh sáng, quan sát ánh sáng qua lăng kính tam giác đều có một tập hơn vạch có màu nhất định. Bunsen và Kirchoff gọi đó là "quang phổ".

Do vậy Bunsen và Kirchodd đã dùng quang phổ để phân tích thành phần hóa học của các chất và phát minh ra phương pháp phân tích mới, gọi là *phân tích quang phổ*.

Bunsen và Kirchoff phát hiện quang phổ của mỗi nguyên tố có độ dài sóng đặc trưng. Nếu trong một hợp chất hóa học nào đó xuất hiện một số vạch có độ dài sóng đặc trưng của nguyên tố nào đó thì có thể khẳng định sự có mặt của nó trong hợp chất. Đó chính là phân tích *quang phổ định tính.*

Họ còn thấy độ sáng của vạch quang phổ đặc trưng cho nguyên tố có liên quan đến hàm lượng của nguyên tố trong vật

chất nhiều hoặc ít. Do đó, căn cứ vào độ sáng của các vạch quang phổ đặc trưng, người ta có thể đo được hàm lượng của nguyên tố đó. Đó là phân tích *quang phổ định lượng*.

Phương pháp phân tích quang phổ là một phương pháp phân tích hết sức nhạy cảm. Với một số nguyên tố người ta có thể phân tích đến hàm lượng 1/100.000 đến 1/1.000.000.

Chính Bunsen đã dùng phương pháp phân tích quang phổ phát hiện được các nguyên tố mới là Xezi và Gali.

Vào năm 1861 nhà hóa học Anh Grooks đã dùng phương pháp phân tích quang phổ phát hiện nguyên tố Tali.

Vào năm 1863 các nhà hóa học Đức là Reich và Richter dùng phương pháp phân tích quang phổ đã phát hiện nguyên tố Indi.

Xezi cho vạch quang phổ màu xanh da trời, Gali cho vạch quang phổ màu đỏ sẫm, Tali màu lục, Indi màu lam. Tên gọi của chúng là từ màu của vạch quang phổ của chúng.

Ngày nay người ta có thể dùng phương pháp quang phổ để phân tích các chất với hàm lượng $\frac{1}{100.000}$ đến $\frac{1}{1.000.000}$ trong 1/100 gam vật chất.

Ngoài ra, nếu cho ánh sáng có độ dài sóng xác định truyền qua một vật liệu nào đó, căn cứ vào mức độ ánh sáng bị hấp thụ mà tiến hành phân tích, người ta gọi đó là phân tích *quang phổ hấp thụ*. Tùy thuộc loại vật liệu mà ánh sáng truyền qua là ở trạng thái nguyên tử hoặc trạng thái phân tử mà người ta chia thành phương pháp phân tích *hấp thụ nguyên tử* hay *hấp thụ phân tử*. Phương pháp đầu người ta chủ yếu dùng cho phân tích vô cơ, phương pháp sau chủ yếu để phân tích các chất hữu cơ.

Sau này người ta dùng hiện tượng phát quang để tiến hành phương pháp phân tích *quang phổ phát quang*, làm độ nhạy của các phương pháp phân tích quang phổ tăng thêm một bước nữa, mở rộng phạm vi ứng dụng, làm kỹ thuật phân tích quang phổ tiến một bước dài.

8. Không khí có những chất gì?

Vào năm 1771, tại một phòng bào chế thuốc ở Thụy Điển, dược sĩ Karl Shexin, đương bày biện lỉnh kỉnh nào bình nào lọ.

Shexin vốn là người ham thích khoa học. Thường ngày ngoài thời gian bào chế thuốc, ông thường trộn đi trộn lại dung dịch thuốc mong tìm hiểu các bí mật hóa học.



Một ngày kia ông lôi từ nước ra một mảnh nhỏ phôtpho vàng, cho vào một cái cốc. Phôtpho vàng là một chất bốc cháy rất mạnh, có thể tự "phát hỏa" ngay trong không khí. Đương nhiên là khi Shexin cho mảnh phôtpho vào cốc, mảnh phôtpho tự bốc cháy và phát ra ánh sáng trắng lóa cả mắt. Trong cốc lập tức xuất hiện đám khói trắng dày đặc, thành một lượng lớn Pentaoxyt phôtpho (P_2O_5) là chất bột màu trắng.



Shexin liền đậy kín cốc lại, vì vậy dù lúc ban đầu phôtpho cháy rất mạnh nhưng một lúc thì tắt ngay.

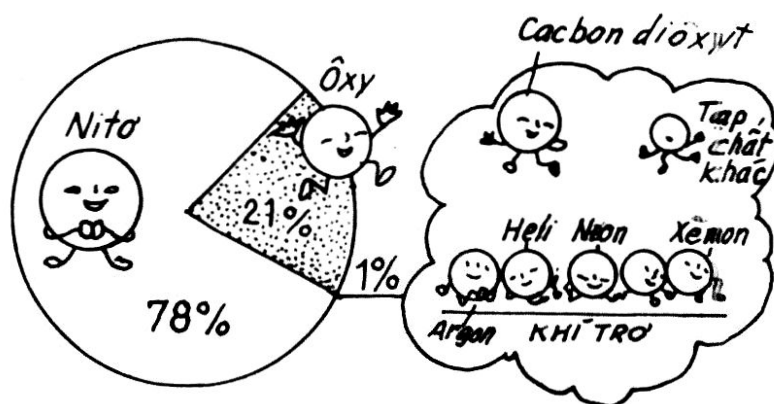
Khi Shexin úp ngược cốc lên mặt chậu nước, nước liền dâng lên dần dần trong cốc, nhưng khi mực nước dâng lên chiếm khoảng 1/5 thể tích cốc thì đứng lại không tiếp tục dâng lên nữa.

Sự việc trên làm Shexin ngạc nhiên, ông lặp lại thí nghiệm nhiều lần và vẫn thu được kết quả như vậy.

Shexin muốn tìm hiểu bí mật về các chất khí trong bình. Ông cẩn thận đậy kín miệng bình và úp lên chậu nước, lại bỏ thêm một mảnh phôtpho vàng vào chất khí còn lại, mảnh phôtpho vàng không hề bị "bắt lửa". Ông cẩn thận cho một con chuột vào bình, con chuột quậy mạnh một lúc rồi chết.

Sự kiện này làm nhà hóa học Pháp Lavoisier chú ý. Lavoisier tiếp tục nghiên cứu cẩn thận và cuối cùng đã thấy rõ 1/5 thể tích

khí mất đi là "dưỡng khí" (khí nuôi), 4/5 thể tích khí còn lại là "đạm khí" (khí nhạt). Dưỡng khí có thể giúp cho sự cháy, còn đạm khí không giúp cho sự cháy



Theo các kết quả đo đạc, chứng minh là trong không khí khô (tính theo tỷ lệ thể tích) dưỡng khí hay oxy chiếm 21%, đạm khí hay nitơ chiếm 78%, các khí trơ khác chiếm 0,94%, cácbon dioxyt chiếm 0,03%, các tạp chất khác chiếm khoảng 0,03%.

9. Ai là người phát hiện oxy đầu tiên?

Năm 1807, nhà hóa học người Đức 24 tuổi là Julis - Kraphorot tại hội nghị khoa học ở trường Đại học Peterbourg nước Nga, đã đọc một luận văn gây được sự chú ý của nhiều người, nhan đề là "vào thế kỷ thứ VIII người Trung Quốc đã biết tri thức hóa học".

Luận văn này nói về vấn đề ai là người đã tìm oxy sớm nhất. Trước đó mọi người trên thế giới đều công nhận rằng: Oxy là do một nhà hóa học người Anh là Pristley tìm ra vào ngày 1-8-1774, khi đốt nóng thủy ngân oxyt. Đồng thời nhà hóa học Thụy Điển Shexin cũng qua việc nghiên cứu mangan dioxyt và phát hiện ra oxy vào năm 1772. Nhưng trong luận văn của mình Kraphorot đã đưa một luận cứ mới là hơn 1100 năm trước người Trung Quốc đã phát hiện ra oxy.

Cha của Julis Kraphorot là nhà hóa học nổi tiếng thời bấy giờ, còn bản thân Kraphorot lại là nhà ngôn ngữ phương đông cần mẫn vào thế kỷ XIX. Ông giỏi tiếng Nhật, tiếng Tạng, tiếng Mông Cổ và đặc biệt tinh thông Hán văn, không chỉ nghe hiểu được tiếng Trung Quốc mà còn đọc hiểu được các tác phẩm văn

cổ. Vào năm 18 tuổi Kraphorot sáng lập tạp chí "Á Châu". Sau đó nhờ tinh thông ngôn ngữ phương Đông nên được chính phủ Nga Sa Hoàng mời làm giáo sư chủ nhiệm môn ngôn ngữ Á châu của viện khoa học Peterbourg. Năm 1804 ông đã đến Bắc Kinh Trung Quốc và làm phiên dịch cho sứ quán Nga ở Bắc Kinh. Chính vì cha ông tinh thông hóa học, còn bản thân ông lại tinh thông Hán văn nên Karaphorot quan tâm đến các sách cổ của Trung Quốc có liên quan đến hóa học, ông chú ý ghi chép.

Trong luận văn của mình, Kraphorot có nói về việc vào năm 1802 trong khi ông cùng người bạn đồng hương là Polnan, đã được xem một quyển sách 68 trang của một học sinh Trung Quốc tên là Mã Hòa, sách có tên là "Bình Long nhận". Trong sách có đoạn Mã Hòa viết: "... có nhiều phương pháp có thể phân ly các chất khí thành từng phần, có thể từ trong các chất khí thu được bộ phận âm...". "âm khí chính là phần khí không thuần khiết, là những khí thu được khi đốt nóng đá xanh, diêm tiêu, than đá. Ở đây khí là chỉ không khí, còn "âm" là chỉ oxy.

Luận văn này công bố vào năm 1810 trong "Tập san viện khoa học Peterbourg", gây sự tranh luận sôi nổi trong giới khoa học thế giới. Từ thế kỷ XIX trở về sau các nhà hóa học như nhà hóa học vô cơ Pháp Mustan, nhà hóa học Đức Lyphman trong các tác phẩm của mình đều có dẫn ra luận văn của Kraphorot, đồng thời đưa ra ý kiến cho rằng người Trung Quốc đã tìm ra oxy sớm nhất. Ở Trung Quốc người đầu tiên đưa ra sự việc này là nhà hóa học Hoàng Tố Phong. Vào năm 1936 khi dịch quyền sách "Lịch sử phát triển các nguyên tố hóa học" có nêu vấn đề sự phát hiện oxy của Mã Hòa, tìm đến nguyên bản luận văn của Kraphorot dịch ra Trung văn. Nhờ đó vấn đề này đã gây được sự chú ý của giới hóa học Trung Quốc.

Vì "Bình Long Nhận" là sách chép tay, hiện nay còn chưa tìm thấy được nguyên bản, nên vấn đề này vẫn còn chưa kết thúc được. Trong bản luận văn của mình Kraphorot đã viết ba chữ

"Bình Long Nhận" nguyên văn chữ Trung Quốc (như ở hình vẽ). Vì vậy tên quyển sách là "Bình Long Nhận" không có gì phải nghi ngờ. Thế nhưng Kraphorot trong luận văn của mình bằng tiếng Pháp lại phiên âm tên tác giả của tác phẩm "Bình Long Nhận" ra tiếng Pháp mà không ghi nguyên văn. Vì vậy ngày nay các tác giả của Trung Quốc đều phiên âm tác giả của quyển sách "Bình Long Nhận" hoặc là Mã Hòa hoặc là Mao Hoa...

Vậy Mã Hòa là người như thế nào?

Các nhà hóa học Trung Quốc, từ tên sách "Bình Long Nhận" mà suy đoán, đó là xuất phát từ khẩu quyết của các nhà phong thủy cổ đại "Rồng núi dễ tìm, rồng ở đồng bằng khó nhận biết" vì thế Mã Hòa là một người xem phong thủy mà vào thời trước người ta gọi là "nhà xem thế đất".

BÌNH
LONG
NHẬN

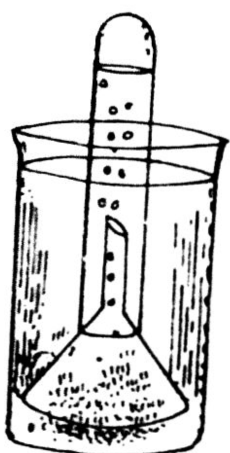
Ngoài ra trong luận văn của Kraphorot còn viết "Bình Long Nhận" được viết vào năm "Chí Đức nguyên niên". Đây lại là một "Câu đố" nữa vì trong lịch sử Trung Quốc có hai triều đại dùng niên hiệu "Chí Đức". Một là vào thời Nam Bắc Triều của Trần Hậu Chư từ năm 583 đến năm 586 (công lịch) và một là vào thời Đường Túc Tông từ năm 756 đến năm 758 sau công nguyên, thời gian là 3 năm. Thế thì "Chí Đức nguyên niên" là vào năm 583 hay năm 756? Hiện tại vẫn chưa rõ. Cho dù là "Bình Long Nhận" là sách chép tay, nguyên gốc hiện nay còn chưa tìm thấy, tác giả và niên đại của quyển sách hãy còn chưa rõ, thế nhưng từ luận văn của Karaphorot người ta có thể đi đến kết luận: Vào khoảng hơn 1100 năm trước đây một người Trung Quốc là Mã Hòa đã đi sâu nghiên cứu oxy. Hiện tại các nhà lịch sử hóa học Trung Quốc đã chú ý đến vấn đề Mã Hòa nghiên cứu oxy và đang tìm mọi cách tìm được nguyên bản sách "Bình Long Nhận" đề giải quyết nghi án này.

10. Liệu lượng oxy trên Trái đất có hết không?

Hàng ngày, người, vật, cây cỏ cho chí các ông khói lò trên mặt đất đều hút vào một lượng oxy và thải ra cácbon dioxyt. Hãy cứ lấy một người trưởng thành làm ví dụ, mỗi ngày anh ta thở ra trên dưới 400 lít cacbon dioxyt.

Thế liệu lâu dài về sau này, có lúc nào đó lượng oxy trong không khí dùng hết và trên thế giới liệu chỉ còn cacbon dioxyt hay không?

Vào năm 1898, nhà vật lý học người Anh là Kelvin đã tỏ ra lo lắng: "Do sự phát triển của công nghiệp và dân số gia tăng, 500 năm sau, lượng oxy trên mặt đất sẽ bị sử dụng hết và loài người sẽ diệt vong? Đúng là nỗi lo trời đổ! Bởi vì Kelvin khi xem xét vấn đề, chỉ nhìn về một phía: Tiêu hao oxy và sản sinh cacbon dioxyt, nhưng còn phía khác là có việc tiêu hao cacbon dioxyt và sinh ra oxy.



Nhà khoa học Thụy Sĩ Cheniba đã làm một thí nghiệm sau đây: Ông thu thập một số lá cây xanh, cho vào nước rồi để dưới ánh Mặt trời. Không lâu sau từ các lá cây thoát ra nhiều bóng khí nhỏ. Cheniba dùng một ống nghiệm nhỏ thu khí thoát ra. Chất khí này là gì vậy? Khi Cheniba cho một que diêm đã tắt ngọn lửa cho vào ống nghiệm, que diêm lại bùng cháy mãnh liệt, căn cứ vào đó Cheniba cho rằng đó chính là oxy và chỉ có oxy mới tiếp dưỡng sự cháy.

Sau đó Cheniba liền thổi khí cacbon dioxyt vào nước. Ông nhận thấy khi lượng cacbon dioxyt thổi qua càng nhiều thì các bóng khí từ lá cây xanh thoát ra càng mạnh. Từ đó Cheniba đi đến kết luận: "Dưới tác dụng ánh sáng mặt trời, lá cây xanh hấp

thụ cacbon dioxyt để nuôi cây và thải ra khí oxy".

Như vậy rừng biển mênh mông, đồng cỏ, mùa màng có ẩn dấu một bí mật sau đây: Dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời, chất diệp lục của cây cỏ hấp thụ cacbon dioxyt trong không khí, cacbon dioxyt sẽ cùng với nước do rễ cây hút lên hóa hợp thành tinh bột, đường, đồng thời để thoát ra oxy, người ta gọi quá trình ngày là "tác dụng quang hợp". Theo tính toán cứ ba cây lớn mỗi ngày hấp thụ vừa hết khí cacbon dioxyt do một người lớn thở ra.

Mỗi năm, các loại cây xanh trên toàn thế giới hấp thụ đến mấy trăm tấn cacbon dioxyt.

Còn có một tác nhân khác khó thấy hơn, đó là đất đá.



Các loại đất đá bị gió mưa mài mòn, lâu ngày bị phong hóa như người ta thường nói: "nước chảy đá mòn". Như canxi cacbonat trong đá vôi dưới tác dụng của cacbon dioxyt và nước sẽ hào tan canxi cacbonnat, sau đó được nước mưa cuốn đi vào sông rồi ra biển. Dưới tác dụng của nhiệt lại tạo ra canxi cacbonat và lắng xuống đáy biển và làm thành lớp nhan thạch mới. Hằng năm do sự phong hóa có thể tiêu tốn từ 40- 70 tấn cacbon dioxyt.

Như vậy thế giới nhất định sẽ không biến thành một thế giới đầy cacbon dioxyt. Theo kết quả đo đạc của mấy trăm năm trở lại đây, hàm lượng cacbon dioxyt trong bầu khí quyển có tăng lên. Vì vậy nếu ta không chú ý coi trọng việc bảo vệ môi trường, hàm lượng cacbon dioxyt trong khí quyển cao vượt quá một giới hạn nhất định, điều đó nhất định sẽ tai hại lớn cho con người.

Hiện nay người ta cũng đang ra sức để ngăn ngừa việc đó.

11. Vì sao sau cơn mưa giông, không khí lại trong lành hơn?

Ngạn ngữ có câu: "Chim gọi mùa xuân, sấm gọi mùa hè, côn trùng gọi mùa thu, gió gọi mùa đông". Tiếng sấm là khúc ca mùa hè của giới tự nhiên. Vào mùa hè, lúc gần chiều, thường có mây đen, sấm chớp, tiếp đến là đổ trận mưa to. Luồng gió ẩm buổi tối xua đi cái oi bức, gió mát thổi từng hồi khiến người ta thấy sảng khoái.

Sau cơn mưa, nếu bạn dạo bước trên đường phố hoặc trên đồng rộng, bạn sẽ cảm thấy không khí trong lành hơn. Đó là vì hai nguyên nhân; một là nước mưa đã phun nước rửa hầu như sạch hết các luồng bụi bẩn trôi nổi trong không khí, hai là khi có tia sấm sét sẽ gây nên các biến đổi hóa học là có một lượng oxy trong không khí biến thành ôzôn.

Ozôn cũng là oxy, nhưng là oxy ở trạng thái mới: một phân tử oxy thường có 2 nguyên tử, còn một phân tử ozôn có 3 nguyên tử oxy.

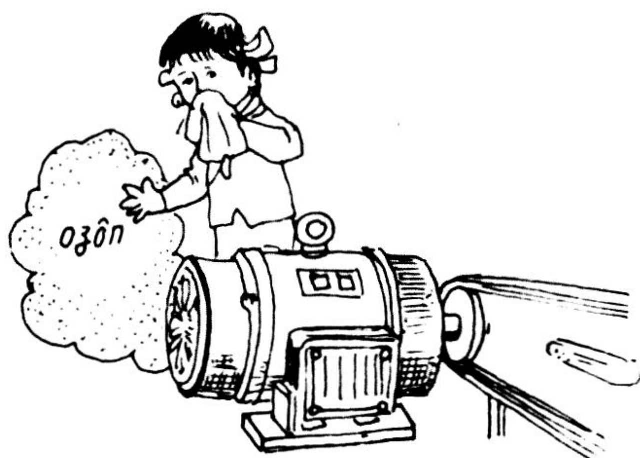
Khi bạn đóng động cơ điện trong xưởng máy điện, bạn đóng cửa sổ, một lúc bạn sẽ ngửi thấy mùi hắc của ozôn. Đó là do các phân tử ozôn trong không khí đã lan truyền và đi vào mũi của bạn.

Thế ở đây ozôn từ đâu mà có?

Ở đây ozon được sinh ra từ động cơ điện. Bởi vì điện áp trong động cơ điện rất cao, có thể xảy ra việc đánh các tia lửa điện bên trong động cơ. Các phân tử oxy ở chung quanh sẽ bị kích thích và biến thành ozôn.



Trong cơn mưa giông, ozôn cũng được sinh ra theo lý do tương tự, một đám mang điện dương, một đám mang điện âm, khi hai đám mây gặp nhau sẽ xảy ra sự phóng điện. Các đám mây thường tích điện rất lớn, hiệu số điện thế giữa hai đám mây thường đến từ mấy trăm nghìn đến hàng triệu vôn, vì vậy các tia lửa điện sinh ra hết sức lớn làm không khí bị kích thích và biến thành ozôn.



Ozôn đậm đặc thường có màu tím nhạt, mùi rất hắc, có khả năng oxy hóa rất mạnh. Ozôn có khả năng tẩy trắng và sát trùng, ở một số địa phương nước máy có mùi hắc đó là vì người ta đã dùng ozôn để diệt khuẩn, tiêu độc cho nước máy, lượng ozôn dư đã gây nên mùi hắc. Ngày nay người ta thường dùng ozôn để lọc sạch nước thay cho việc dùng clo để tiêu độc, sát trùng cải tiến chất lượng nước sinh hoạt.

Ozôn nồng độ loãng sẽ không gây mùi hắc, trái lại còn gây cho người ta cảm giác tươi mát. Sau cơn mưa giông trong không khí có lan truyền một lượng nhỏ ozôn vì vậy có thể làm sạch không khí, làm cho không khí trong lành.

Trong các rừng tùng, rừng thông, nhựa thông rất dễ bị oxy hóa để giải phóng ozôn. Vì vậy các viện điều dưỡng, chữa bệnh hay được bố trí ở các rừng thông.

12. Nitơ có tác dụng gì?

Người ta thường cho khí nitơ trong không khí là "khí lười", hầu như nitơ không có gì đáng chú ý, vừa không tiếp dưỡng được sự sống, cũng không duy trì được sự sống. Ở Trung Quốc, cuối đời Thanh có một người truyền bá tri thức hóa học là Từ Thọ,



trong bản dịch lần thứ nhất quyển sách "khí nitơ" ra Trung văn có ý nói: "Nitơ làm nhạt bớt oxy trong không khí".

Người ta đã lợi dụng tính chất cô độc của loại khí này phục vụ cho lợi ích con người.

Nhiều loại bóng đèn điện có chứa khí nitơ để giảm bớt tốc độ bay hơi của sợi đốt Wonfram.

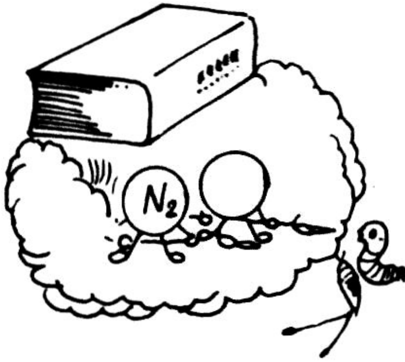
Trong các nhiệt kế đo ở nhiệt độ từ 300-500°C trên cột thủy ngân thường có chứa khí nitơ để thủy ngân khỏi bay hơi và khỏi bị oxy hóa.

Ở một số viện bảo tàng để bảo quản một số bức họa, thư tịch quí người ta thường dùng các buồng chứa đầy nitơ, vì các loại mối mọt không sống được trong bầu khí nitơ nên chúng *cũng không đẻ trứng và sinh sản được*.

Trong những năm gần đây, ở Trung Quốc đã dùng các màng chất dẻo khổng lồ để bọc lương thực, người ta đuổi hết không khí bên trong và thay vào đó là nitơ, nhờ đó mà các loại nấm mối, mọt không sống và sinh sản được. Mặt khác khí nitơ cũng hạn chế tác dụng hô hấp của lương thực, nhờ đó có thể bảo quản lâu dài được lương thực. Cách bảo quản này gọi là "bảo quản chân không và nitơ".

Nitơ trong nhiều trường hợp là "cô độc" như một kẻ thờ ơ, nhưng ở nhiệt độ cao thì biến thành một người trẻ tuổi đầy nhiệt tình. Về điểm này nitơ đem lại cho nghề luyện gang không ít phiền phức: khí nấu gang, gang này sẽ biến thành gang lỏng nóng đỏ, ở nhiệt độ cao nitơ rất dễ thấm vào gang lỏng. Khi gang lỏng nguội khí nitơ sẽ thoát ra tạo nên các bóng khí trong gang. Bạn thử nghĩ xem với gang như tổ ong này thì còn dùng để chế

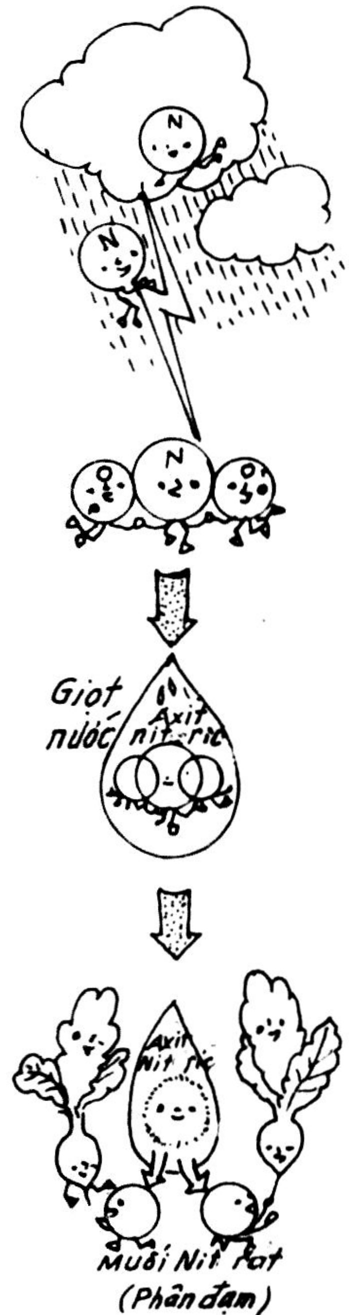
tạo chi tiết cơ khí thế nào được nữa.



Ngày nay các nhà nấu gang thường cho titan vào gang lỏng, titan có thể tác dụng với nitơ biến thành bã, titan nitrua sẽ nổi lên trong gang lỏng.

Các nitrua thường rất cứng, ví dụ nitrua silic hết sức cứng nên có thể dùng cắt kim loại.

Trong công nghiệp hóa học các hợp chất chứa nitơ hết sức quan trọng, như trong bào chế thuốc, phân bón, thuốc nhuộm, có liên quan trực tiếp đến công nghiệp axit nitric. Ví dụ khi cho nitơ tác dụng bởi hydrô sẽ tạo thành amoniac. Cho amoniac tác dụng với các chất khác có thể chế tạo các loại phân bón như amon sunphat, amon nitrat, urê v.v.. Từ urê lại chế tạo được chất dẻo, sợi tổng hợp, các loại dược phẩm, urê cũng là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp hóa học.

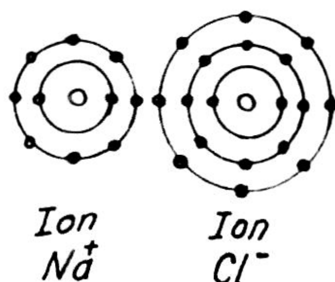


Trong thiên nhiên, khi có một trận mưa giông, sấm chớp, một tia chớp thường dài đến mấy chục cây số. Lúc bấy giờ nitơ sẽ cháy trong oxy, sau khi cháy sẽ biến thành nitơ dioxyt hòa tan vào nước sẽ thành axit nitric, khi rơi xuống đất sẽ biến thành muối nitrat và thành loại phân đạm quí giá.

Theo tính toán, mỗi năm các cơn mưa giông làm rơi xuống mặt đất khoảng 400 triệu tấn phân đạm.

13. Vì sao gọi các khí trơ là khí "lười".

Heli, Neon, Agon, Kripton, Xenon, Radon là sáu khí trơ. Thực ra thì chúng cũng khá kỳ lạ là khá "lười", chúng rất khó tác dụng với các chất khác để tạo thành các hợp chất. Chỉ đến những năm gần đây, người ta đã tìm hết cách mới tạo được các hợp chất của Xenon, Kripton, Radon với flo, sau đó lại tạo được hợp chất với oxy như dioxyt Xenon, trioxyt Xenon ,v.v... Đến năm 1972 thậm chí người ta đã chế tạo được hợp chất của xenon với các kim loại. Đương nhiên các hợp chất mới còn có thể được chế tạo, nhưng dù thế nào thì "tính lười" của chúng vẫn rất nổi tiếng bởi vì đối với các chất khác chúng bao giờ cũng như phớt lờ.



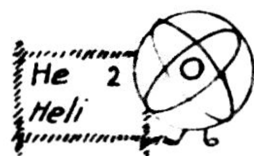
Thế thì lý do tại sao? Muốn giải đáp câu đố này cần phải vén "bức màn" cấu tạo nguyên tử của chúng.

Bất kỳ chất nào cũng đều do nguyên tử cấu tạo nên, nguyên tử lại do hạt nhân và các electron chuyển động quanh hạt nhân cấu tạo nên. Nguyên tử của các chất khác nhau, thì số electron chuyển động xung quanh cũng khác nhau. Ví như sắt là nguyên tố có số thứ tự là 26. Số electron chuyển động xung quanh hạt nhân bằng số thứ tự của nguyên tố, nguyên tử sắt sẽ có 26 electron. Nguyên tử vàng có số thứ tự là 79 nên nguyên tử vàng có 79 electron; Trong các năm gần đây người ta đã phát hiện nguyên tố số thứ tự là 109, nó sẽ có 109 electron.

Các electron này không phải chuyển động hỗn loạn mà phân thành từng lớp, từng lớp chung quanh hạt nhân. Có các qui định xác định số electron cho các lớp electron có cấu trúc bền. Cũng có các qui tắc xác định số electron để vành electron ngoài cùng có cấu trúc bền. Đối với đa số nguyên tử mà nói, các nguyên tử có số electron vành ngoài cùng là 8 rất bền. Các nguyên tố Hydro

và Heli vành ngoài có hai electron là có kết cấu ổn định, còn các nguyên tử loại khác có số electron ngoài cùng có kết cấu ổn định khác nhau.

Sự thực thì với các nguyên tử, lớp electron ngoài cùng thường không phù hợp với kết cấu ổn định, vì vậy chỉ cần gặp cơ hội chúng đều có các phương pháp hết sức khéo léo để làm cho lớp electron ngoài cùng theo đúng yêu cầu của kết cấu ổn định. Ví như với nguyên tử Clo, lớp electron ngoài cùng có 7 electron, nên để có kết cấu ổn định 8 electron cần có hai nguyên tử clo để tạo thành phân tử Clo, mỗi một nguyên tử Clo phải bỏ ra một electron để dùng chung, vì vậy với phân tử Clo, mỗi nguyên tử Clo có vành electron ngoài phù hợp yêu cầu có kết cấu electron bền.













Với điều kiện thích hợp, các loại nguyên tố gặp nhau tác dụng với nhau để tạo thành hợp chất, đều theo nguyên tắc là các loại nguyên tử phải làm thế nào cho lớp electron vành ngoài cũng ổn định phù hợp với điều kiện có kết cấu ổn định. Ví dụ như nguyên tử Clo có vành electron ngoài cùng 7 electron, còn nguyên natri thì thế nào? lớp electron ngoài cùng của nguyên tử Natri là 1 electron, còn nguyên tử clo ở lớp gần ngoài cùng là 8 electron (vành electron gần ngoài cùng của nguyên tử Clo có 8 electron là kết cấu bền) vì vậy khi nguyên tử Clo gặp nguyên tử Natri, nguyên tử Clo sẽ chiếm lấy một electron ở vành electron ngoài cùng của nguyên tử Natri, còn nguyên tử Natri chỉ còn cách trao electron ngoài cùng cho nguyên tử Clo. Clo và Natri kết hợp với nhau thành Natri Clorua (muối ăn); vành electron của

nguyên tử Clo và Natri đều đủ 8 electron để có kết cấu electron bền.

Khi các electron được sắp xếp thành từng lớp, đến lớp ngoài cùng thì các nguyên tử liệu có cơ hội để có kết cấu bền không? Heli, Neon, Agon, Kripton, Xenon, Randon, sáu loại khí trơ này, trừ nguyên tử Heli ngoài cùng là 2 electron, 5 khí trơ khác có vành ngoài cùng bền là 8 electron có kết cấu bền ở vành. Như vậy với các khí trơ thì số electron ngoài cùng, trừ Heli có 2 điện tử, các nguyên tố khác đều có 8 electron ở vành electron ngoài cùng là có kết cấu bền, đương nhiên chúng không thể tác dụng với các nguyên tử khác nữa.

Đối với loài người thì tính chất trơ của các khí trơ cũng có ích, ví dụ như dùng hêli thay thế hydro trong khí cầu, sử dụng hêli rất an toàn, đem trộn hêli với oxy người ta sẽ có không khí nhân tạo, có thể để trị bệnh thiếu oxy cho các thợ lặn, hêli và agon còn thường được dùng làm khí bảo hộ trong khi hàn các kim loại quá hoạt động, để cách ly không khí ra khỏi môi trường hàn, ngăn ngừa sự oxy hóa khi hàn, người ta còn dùng neon agon, cho vào ống thủy tinh để làm đèn neon; dùng xenon cho vào ống thạch anh để làm đèn xenon.

14. Vì sao đèn Neon lại có nhiều màu?

Vào ban đêm ở các thành phố, lúc mọi nhà lên đèn thì nào là *đèn ánh sáng trắng, ánh sáng ban ngày và đèn màu* ngũ sắc tranh nhau khoe sắc như một cuộc triển lãm đèn.

Đèn Neon rất làm mê hoặc người. Chúng cho các sắc màu lóa mắt, nó như "nháy mắt" với người làm mọi người rất thích. Bất kỳ ai, trong cuộc triển lãm này, cũng phải nhận đèn neon là quán quân trong các loại đèn.

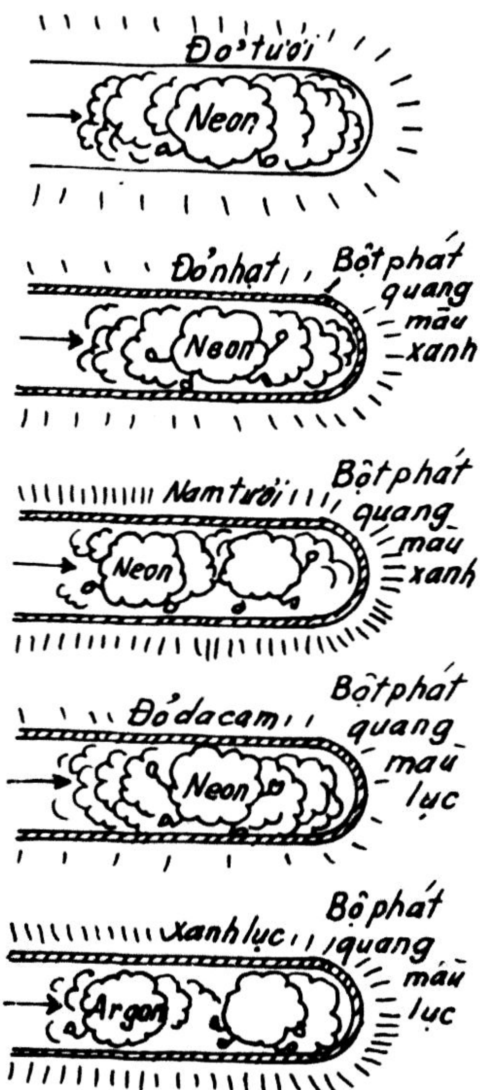
Đèn Neon rất đẹp, ngay tên của nó cũng đẹp, vì sao gọi là đèn Neon? Ở đây có một câu chuyện lý thú.

Vào năm 1898 hai nhà hóa học Anh Ramsay và Traft từ không khí lỏng tìm thấy một chất khí kỳ lạ hiếm thấy, hai ông đem chất khí này cho vào một ống thủy tinh gần chân không, cho dòng điện vào hai đầu ống thủy tinh, từ ống thủy tinh vốn không màu đã phát ra màu hồng tươi rất đẹp.



Ngọn đèn Neon đầu tiên trên thế giới đã được tìm ra như vậy. Hai nhà hóa học hết sức vui mừng. Đối với chất khí kỳ lạ tạo nên ngọn đèn màu đỏ, hai ông quyết định lấy từ tiếng Hy Lạp "neo" có nghĩa là mới để đặt tên. Loại đèn đỏ này được đặt tên là "đèn mới".





Thế tại sao khi các nhà hóa học đặt tên "đèn mới" mà ngày nay người ta lại gọi là đèn Neon. Nguyên do theo tiếng Hy Lạp từ mới được đọc là Neon nên ngọn đèn mới được gọi là Neon. Chất khí mới được gọi là khí Neon, chỉ có thể thêm chữ khí ở phía trước để biểu thị đó là chất khí.

Dùng Neon để chế tạo ngọn đèn màu đỏ, chỉ riêng có màu đỏ đơn thuần thì vấn đề rất đơn giản. Sau này người ta còn tìm cách chế tạo các loại đèn màu lam, màu lục, màu trắng, màu vàng, màu tím v.v... bằng cách kết hợp các loại bột phát quang, người ta có thể chế tạo các loại đèn neon có nhiều màu sắc, ban

đêm ở thành phố sẽ càng mỹ lệ.

Nếu muốn chế tạo các ngọn đèn màu sắc khác nhau, người ta có thể nhờ các bột phát quang màu lục, màu vàng, màu lam, màu trắng. Ví dụ đem bột phát quang màu lam quét vào mặt bên trong ống thủy tinh, đem ống thủy tinh uốn thành hình các chữ hoặc hoa văn, lắp các điện cực, hút sạch hết không khí trong ống thay vào đó là khí neon, sẽ được ngọn đèn có màu phấn hồng. Nếu quét lớp bột phát quang màu lam vào mặt bên trong ống thủy tinh sau đó lạp khí agon và thủy ngân sẽ được đèn neon màu lam tươi. Nếu lại quét bên trong ống thủy tinh loại bột phát quang màu lục rồi nạp khí neon vào ta sẽ có đèn màu đỏ. Nếu thay Néon bằng agon và Thủy ngân nó sẽ xoay mình một cái biến thành ngọn đèn màu lục. Cứ thế người ta có thể chế tạo các ngọn đèn neon có màu sắc tùy ý.

Đèn Neon được treo lên các cửa hiệu, biển hiệu, biển quảng cáo, sẽ làm thành phố tươi đẹp hơn lên, đó là mục đích hàng đầu của đèn Néon.

15. Nước là gì?

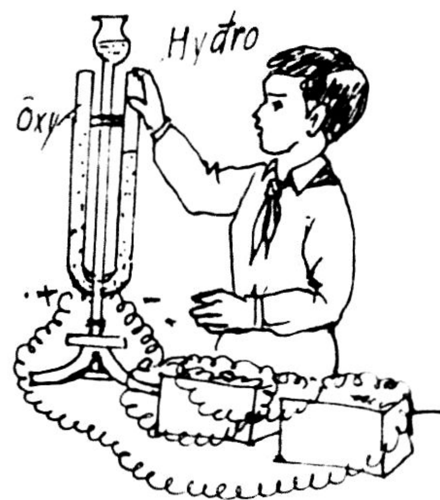
Đêm xuân, tối thu, mưa bụi ngoài cửa sổ, từng giọt rả rích, nước từ trời rơi xuống đó là nước mưa.

Nước mưa tụ lại chảy vào sông hồ, đó là nước sông nước hồ. Nước sông nước hồ qua sự gia công của nhà máy nước sẽ thành nước sạch.

Nước sông nhập vào biển rộng bao la đó là nước biển. Ở các vùng núi nước trên mặt đất chảy ra đó là nước suối. Nước rời sông hồ đến các thôn trang, người ta đào giếng lấy nước, nước múc từ giếng ra đó là nước giếng.

Nước có nhiều tên gọi nhưng đều cùng một chất, chỉ có nguồn gốc khác nhau, các tạp chất chứa trong nước nhiều ít khác nhau mà có tên gọi khác nhau.

Ngày ngày chúng ta tiếp xúc với nước, nhưng nước là gì vậy? Loài người khám phá được bộ mặt thật của nước vào giữa thế kỷ XVIII. Vào thời ấy ở Anh có một nhà hóa học là Priestley, thường thích cùng bạn bè biểu diễn ảo thuật. Ông lấy một cái bình không, trình diễn trước mặt bạn bè nhiều lần, rồi ông đưa một ngọn nến đến gần miệng bình.



"Bốp" một tiếng nổ đinh tai, bạn bè vội nhảy tránh ra xa. Từ bình lố ra một lưỡi lửa dài, sau đó tắt ngay.

Nguyên do là nhà ảo thuật để chứa sẵn trong bình một hỗn hợp gồm hydro và không khí là những chất khí không màu. Hydro có đặc tính là khi trộn với không khí rồi đem đốt thì sẽ cháy và phát ra tiếng nổ. Các nhà hóa học gọi hỗn hợp khí này là hỗn hợp nổ.

Priestley đã từng biểu diễn trò ảo thuật này trước đám bạn bè hiếu kỳ nhiều lần. Thế nhưng nhà hóa học này chưa hề lúc nào chú ý đến một "người khách lạ" sau khi đã hoàn thành vở kịch trong bình.

Cuối cùng có một lần Priestley đã nhìn thấy rõ ràng sau trò biểu diễn một lúc trên thành bình còn bám lại khá nhiều giọt nước! Vào lúc bấy giờ đó là một câu đố khó hiểu và là việc làm mọi người sửng sốt.

Ban đêm chính Priestley cũng không tin, ông cho rằng chiếc bình làm trò có thể vốn chưa khô. Do đó ông chọn hydro khô, bình khô, lặp lại thí nghiệm một cách cẩn thận nhiều lần.

Hết lần thí nghiệm này đến lần thí nghiệm khác đều chứng minh: Hydrô cháy trong không khí (hydrô hóa hợp với oxy) sẽ biến thành nước. Nói cách khác nước là do hydro và oxy tạo nên.

Nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu tiếp tục và chứng minh trong một phân tử nước có hai nguyên tử hydro và một nguyên tử oxy.

Để làm rõ bí mật của nước, sau này người ta đã dùng phương pháp điện giải* để chứng minh nước là do hai nguyên tử hydro và oxy tạo nên.

Thế nào là điện giải? Đây là một biện pháp rất đáng chú ý.

Trước hết người ta nhỏ vào chậu nước mấy giọt axit sunfuric, sau đó người ta cho vào chậu nước hai sợi đồng làm điện cực, nối hai điện cực với một pin khô. Một hiện tượng lý thú xảy ra: trên các điện cực có các bọt khí thoát ra.

Thu lấy chất khí thoát ra từ cực âm vào một ống nghiệm nhỏ rồi châm vào ngọn lửa ta sẽ thấy ngọn lửa màu lam nhạt. Nếu cho chất khí ấy vào một quả cầu, quả khí cầu sẽ bay lên cao. Chắc bạn sẽ đoán được đó là khí hydro.

Nếu thu lấy chất khí thoát ra từ cực dương, chất khí này không cháy được nhưng lại tiếp dưỡng được sự cháy. Đưa một que diêm đã tắt ngọn lửa vào chất khí này, que diêm lại bùng cháy mãnh liệt. Đó chính là khí oxy.

Khi cho dòng điện liên tục chạy qua nước, trên hai cực sẽ liên tục thoát ra các chất khí, còn nước thì cạn dần, đến khi chỉ còn lại mấy giọt axit thì ngưng lại. Đó là một nghề rất hay, nghề điện phân.

Vậy người ta đưa mấy giọt axit sunfuric để làm gì? Chính axit sunfuric làm nhiệm vụ phân ly nước thành ion hydro và hydroxyl.

Phân tử nước đã bị phân giải thành hydro và oxy. Từ kết quả điện giải chứng tỏ là một phân tử nước do hai nguyên tử hydro và một nguyên tử oxy tạo nên.

Nước là chất rất bền. Hydro và oxy khi đã kết hợp thành phân tử nước thì khó phân ly ra. Như đem nước đốt nóng lên 2000°C thì trong 1000 phân tử nước mới có 18 phân tử nước bị phân ly.

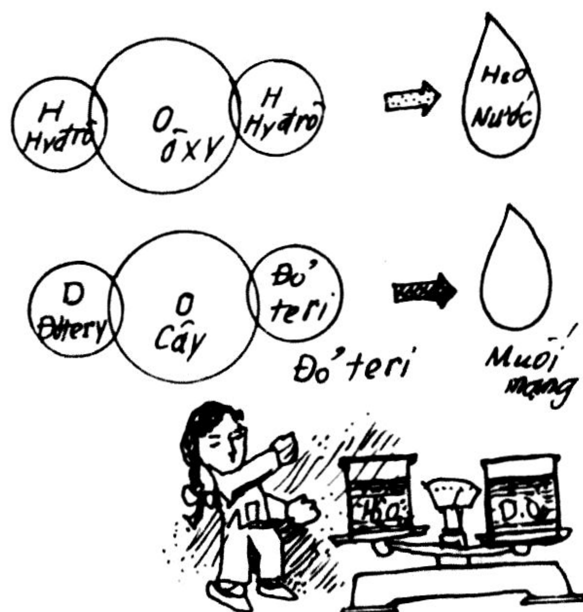
* Điện giải: còn gọi là điện phân

16. Nước nặng là gì?

Ở 0°C thì băng tan, đó là điều mà ai cũng biết.

Thế nhưng còn có loại "băng nóng" chỉ tan ở 3,8°C. Có phải do nước không tinh khiết đã kết tinh thành loại băng này không? Không phải, đó là nước 100% nhưng không phải là loại nước bình thường mà là nước nặng.

Nước nặng cũng là nước. Một phân tử nước thường do 1 nguyên tử oxy kết hợp với 2 nguyên tử hydro mà có. Phân tử nước nặng cũng do 1 nguyên tử oxy kết hợp với 2 nguyên tử hydro. Điểm khác nhau giữa nước nặng và nước thường là ở chỗ trong phân tử nước nặng, nguyên tử hydro không phải là hydro thường mà là hydro nặng, tên khoa học là "dơteri". Hydro nặng cũng là hydro, nhưng hạt nhân nguyên tử của hydro thường do một proton tạo nên, còn nhân nguyên tử hydro nặng ngoài một proton còn có một nơtron.

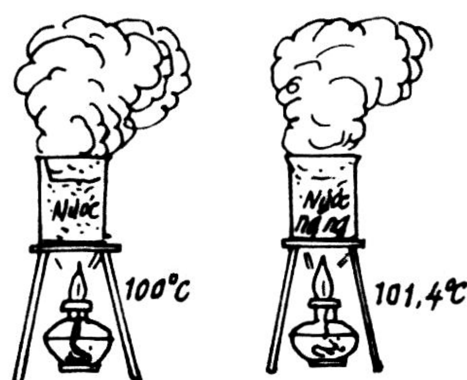


Một lít nước nặng, nặng hơn ít 1 lít nước thường 105,6 gam.

Nhìn bên ngoài thì nước nặng và nước thường không khác nhau nhiều, đều không có màu, trong suốt, rất linh động. Thế nhưng tính chất của chúng lại khác nhau nhiều; Nếu bạn dùng nước nặng để nuôi cá vàng, không lâu cá sẽ chết và nổi lên, chuột uống phải nước nặng sẽ chết ngay. Nước thường sôi ở 100°C còn nước nặng sôi ở 101,4°C. Các loại muối hòa tan trong nước nặng ít hơn trong nước thường. Vận tốc phản ứng hóa học xảy ra trong nước nặng chậm hơn trong nước thường.

Điều kỳ lạ là: Khi điện ly thì phân tử nước thường dễ bị "phân

giải" thành hydro và oxy thoát ra ở hai cực, còn nước nặng thì hầu như không bị điện phân.



Trong thiên nhiên lượng nước thường rất lớn vào khoảng 1,4 tỷ tấn, còn nước nặng rất ít. Trong 100 tấn nước có khoảng 17 kg nước nặng. Ngày nay người ta đang ra sức điện phân nước ngày càng nhiều. Vì nước nặng khó bị điện giải nên nồng độ nước nặng trong dung dịch điện giải ngày càng lớn, cuối cùng đem chưng cặn nước còn lại ta sẽ được nước nặng tinh khiết. Như vậy để chế tạo nước nặng cần nhiều năng lượng điện. Để chế được 1 kg nước nặng tốn lượng điện năng gấp 3 lần lượng điện cần thiết để luyện một tấn nhôm.

Sự phân bố của nước nặng trong tự nhiên không đồng đều. Tuyết nước mưa, nước trên mặt đất có rất ít nước nặng. Thế nhưng trong cơ thể một số động vật, thực vật, đặc biệt trong một số khoáng vật (một số nham thạch biến tính)* thì hàm lượng nước nặng lại cao.

Để có chút ít nước nặng cần phải tốn rất nhiều năng lượng điện, nhưng người ta vẫn đang ra sức điện phân nước để điều chế nước nặng. Họ phải làm như vậy vì với nước nặng cung không đủ cho cầu.

Tại sao vậy?

Vì ngày nay nước nặng đang rất cần cho nền công nghiệp nguyên tử. Trong chất làm chậm thì nước nặng là chất tốt nhất, vì hầu như nó không hấp thụ nơtron.

Nước nặng được người ta phát hiện lần đầu vào năm 1932. Trong thời gian hơn 50 năm, nước nặng đã trở thành một "nhân

* Như ở loại đá clorit có thành phần $(Mg.Al,Fe)_6[(Si.Al)_4O_{10}](OH)_6$ rất dễ bị biến tính và dễ biến thành các khoáng vật sắt, mêgiê.

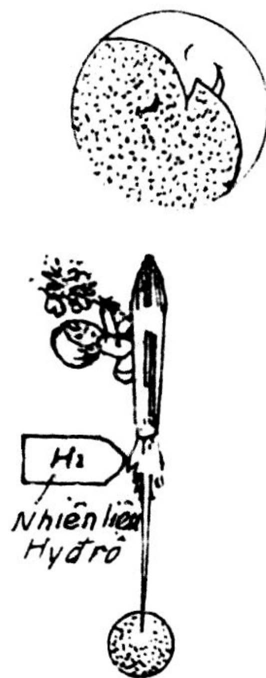
vật trọng yếu". Trong tương lai vai trò của nước nặng có lẽ ngày càng quan trọng hơn. Người ta gọi nó là loại "nhiên liệu tương lai". Vì nước nặng là nhiên liệu cho phản ứng nhiệt hạch, là loại nguyên liệu lấy không hết, dùng không cạn, mà năng lượng giải phóng ra lại vô cùng lớn, đó là loại "nhiên liệu tốt".

17. Vì sao nước lại biến thành nhiên liệu?

Người ta thường nói "Kỵ nhau như nước với lửa". Người ta thường dùng nước để tắt lửa, thế thì làm thế nào để biến nước thành nhiên liệu.

Để giải đáp vấn đề này, trước hết hãy nói về "thân thế" của nước. Nước là do hydro cháy mà tạo ra. Trong quá trình cháy, 2 nguyên tử hydro hóa hợp với 1 nguyên tử oxy tạo ra một phân tử nước, đồng thời giải phóng một lượng nhiệt lớn. Dù nước rất bền nhưng nếu chúng ta nghĩ cách cấp năng lượng cho nước ở điều kiện nhất định có thể lại phân giải nước thành hydro và oxy.

Làm lạnh hydro đến - 240°C kết hợp với tăng áp suất, hydro sẽ biến thành chất lỏng không màu, đó là hydro lỏng. Hydro lỏng có *nhiệt trị* gấp 3 lần *nhiệt trị của* xăng, khi cháy lại rất sạch, không sinh ra các chất khí có hại, nên được người ta cho đây là loại năng lượng lý tưởng. Đó là loại nhiên liệu rất tốt dùng cho tên lửa, máy bay, tàu thủy, ôtô cũng như các nhà máy phát điện. Hiện tại người ta đang nghiên cứu việc dùng hydro lỏng làm nhiên liệu cho máy bay, vận tốc bay có thể đạt tới 6400 km/giờ. Tốc độ này lớn hơn tốc độ máy bay siêu thanh, nhanh nhất, đến gấp đôi. Vì vậy việc dùng nước để chế tạo hydro là một đề tài hết sức quan trọng đối với nhiều quốc gia.



Khi cho dòng điện chạy qua nước thì dễ dàng phân giải nước thành hydro và oxy. Nếu dùng

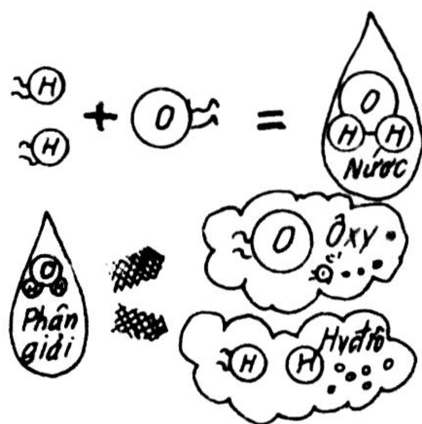
điện để chế tạo hydro để sử dụng như là nhiên liệu trong công nghiệp thì cái được không bằng cái mất, bởi vì giá thành của năng lượng điện còn cao. Khi mà việc khống chế phản ứng nhiệt hạch thành công, giá thành của năng lượng điện sẽ giảm thấp, đến lúc đó thì việc dùng phương pháp điện giải để chế tạo hydro sẽ có giá thành thấp và là phương pháp đơn giản.

Mỗi giây mặt trời chiếu xuống mặt đất một năng lượng khổng lồ là 80.000 tỷ kilôwat, năng lượng này gấp mấy vạn lần năng lượng tiêu thụ cho toàn thế giới vì vậy khi bàn đến đề tài chế tạo khí hydro, người ta đã nghĩ đến nguồn năng lượng mặt trời.

Việc sử dụng nguồn điện pin mặt trời để điện giải nước đã thành công, nhưng trước mắt giá thành của pin mặt trời hãy còn cao, hiệu suất thấp chỉ khoảng trên dưới 15% nên việc dùng nguồn pin mặt trời để điện phân điều chế hydro, giá thành vẫn còn quá cao.

Thế liệu có thể lợi dụng trực tiếp nhiệt lượng của ánh sáng mặt trời để trực tiếp phân giải nước thành hydro và oxy? Điều đó có thể được. Từ 1000°C trở lên sẽ có một bộ phận nhỏ nước phân giải thành hydro và oxy. Khi nhiệt độ càng tăng thì tỷ lệ phân giải càng cao. Với các thiết bị năng lượng mặt trời, ở tiêu điểm có thể đạt đến 3000-3500°C.

Hiện tại các nhà hóa học đã tìm được một loại chất mà nhờ tác dụng của ánh sáng mặt trời có thể làm chất xúc tác phân giải nước thành hydro và oxy. Họ phát hiện thấy: Nếu cho vào nước một ít titan oxyt (bên trong có trộn sắt oxyt), hoặc nếu cho vào nước một ít ruteni oxyt, sau đó dùng ánh sáng mặt trời hay chiếu đèn thủy ngân, dưới tác dụng của các chất xúc tác và ánh sáng, nước liên tục bị phân giải thành hydro và oxy. Trước mắt hiệu suất sử dụng



ánh sáng mặt trời chỉ trên dưới 10%. Phương pháp này khá đơn giản, kinh tế, xem ra có tiền đồ phát triển.

Các nhà sinh vật cũng đang tiến hành điều chế hydro từ nước và cũng có nhiều thông báo. Họ phát hiện thấy không ít loại tảo như tảo tiểu cầu, tảo lam cố định đạm, loại tảo cộng sinh trên bào ngư và một loại tảo hồng: Dưới một số điều kiện nhất định nào đó có tính chất sản sinh hydro khi quang hợp, trong số đó có một số có thể xem là có hy vọng dùng cho việc điều chế hydro từ nước. Ngoài ra có một nhà sinh vật học còn tìm được một loại vi sinh vật, dưới tác dụng chiếu sáng của mặt trời có thể liên tục phân giải được nước cho hydro, sau đó nếu thu thập hydro có thể dùng làm nhiên liệu.

Các vi sinh vật này không gây tác hại gì đối với người, cũng không gây ô nhiễm môi trường lại ít tốn kém, thậm chí hiện tại có thể dùng phương pháp này với qui mô công nghiệp.

Xem ra thời đại mà loài người sử dụng hydro làm nhiên liệu sẽ không còn xa nữa.

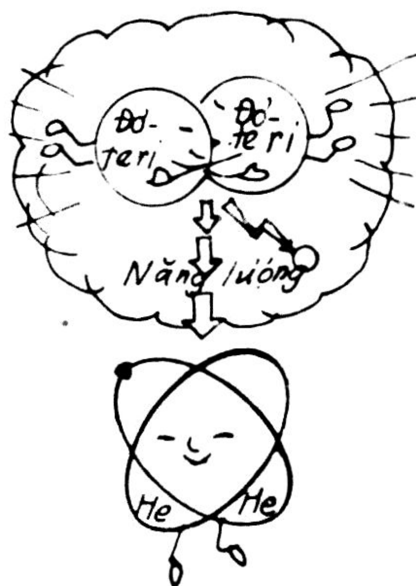
18. Vì sao gọi đơteri là nhiên liệu của tương lai?

Ngày nay, nhiên liệu chủ yếu là than đá, dầu mỏ, cũng như uran, thori, cùng các nhiên liệu nguyên tử. Thế thì nhiên liệu của ngày mai sẽ là gì?

Về loại nhiên liệu cho tương lai, nhiều người có xu hướng chọn dơteri.

Uran, thori cùng các nguyên tố kim loại hiếm nặng khác, khi xảy ra phản ứng phân rã thường giải phóng một lượng năng lượng lớn khổng lồ - đó là năng lượng nguyên tử. Các nhà máy điện nguyên tử chính là sự dụng loại năng lượng này. Trái với loại phản ứng phân rã vừa kể trên là phản ứng nhiệt hạch, là phản ứng kết hợp của dơteri; các hạt nhân của dơteri khi kết hợp với nhau cũng sẽ cho một lượng năng lượng rất lớn. Một kilogam

dơteri khi kết hợp thành nguyên tử heli sẽ cho năng lượng tương đương khi đốt 40.000 tấn than, còn khi một kilogam Uran phân rã sẽ giải phóng một lượng năng lượng lớn hơn gấp 20 lần.



Dơteri còn có tên là hydro nặng, là một đồng vị của hydro. Phân tử nước nặng do hai nguyên tử dơteri hóa hợp với một nguyên tử oxy mà thành. Trong nước biển trung bình cứ 6000 phân tử nước thì có 1 phân tử nước nặng. Nếu muốn, bạn có thể làm một phép tính và có thể thấy trong một lít nước biển sẽ có gần 0,02 gam dơteri, nếu đem lượng dơteri cho tiến hành phản ứng nhiệt hạch sẽ tương đương khi đốt 400 kg dầu mỏ. Trên bề mặt trái đất ước tính có đến 1,37 tỷ kilomet khối nước biển, do đó tổng trữ lượng của đơteri trong nước biển có đến 25.000 tỷ tấn, tương đương với 5000 tỷ tỷ tấn dầu mỏ. Nếu đem lượng dầu mỏ này rải đều trên mặt đất người ta sẽ được một lớp dầu dày đến 1000m. Vì thế có người nói đến ngày nào đó mà loài người lợi dụng được phản ứng nhiệt hạch của dơteri thì nguồn năng lượng của loài người hầu như lấy không hết, dùng không cạn. Nếu tính theo mức tiêu phí năng lượng của loài người hiện tại, thì loại năng lượng này đủ dùng được 1 tỷ năm.

Thế thì tại sao dơteri là nguồn năng lượng cho tương lai, mà nay ta lại không sử dụng được?

Vấn đề ở chỗ là rất khó khống chế được phản ứng nhiệt hạch. Ngày nay người ta còn chưa nắm chắc được kỹ



thuật khống chế phản ứng nhiệt hạch.

Chúng ta đều biết, loại vũ khí nhiệt hạch có uy lực rất lớn. Khi phản ứng nhiệt hạch đã xảy ra, thì loại phản ứng nhiệt hạch tổng hợp hạt nhân này sẽ không chịu một sự khống chế nào. Một khi phản ứng đã xảy ra thì sẽ là cuộc nổ lớn. Do khi phản ứng xảy ra sẽ sinh ra một năng lượng hết sức lớn lại giải phóng trong nháy mắt, vì vậy trừ việc dùng để phá núi, đào hầm còn rất khó dùng vào việc khác. Chỉ có khống chế được phản ứng nhiệt hạch để nó giải phóng chậm lượng năng lượng lớn này, thì người ta mới sử dụng bình thường được (như năng lượng điện).

Hiện tại nhiều quốc gia trên thế giới tìm cách nghiên cứu khống chế phản ứng nhiệt hạch, họ đã giải quyết được khá nhiều vấn đề khó.

Cách đây không lâu người ta đã công bố về thí nghiệm thành công việc sử dụng tia lade để mồi gây phản ứng nhiệt hạch, đã giải quyết một vấn đề trong việc khống chế phản ứng nhiệt hạch.

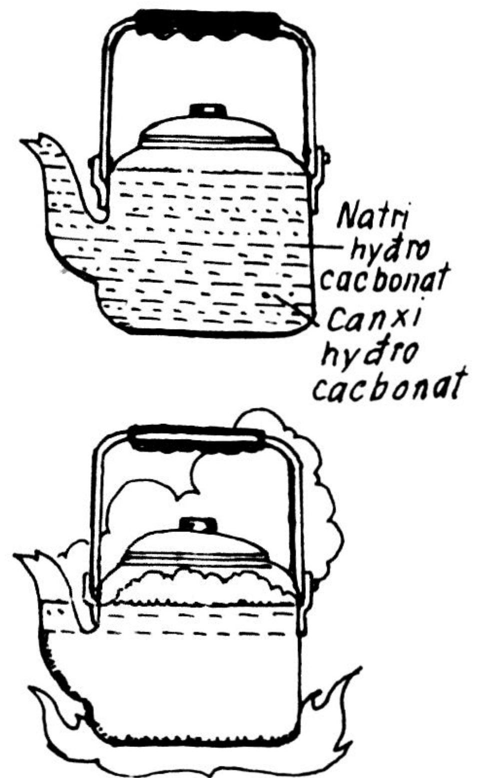
Có thể tin rằng, cuối cùng loài người có thể chinh phục được phản ứng nhiệt hạch là một con "ngựa lửa", khiến nó tuân theo sự điều khiển của loài người, phục vụ trung thành cho loài người.

19. Tại sao trong ấm nước lại có cặn?

Các loại động vật nhuyễn thể sống ở gần bờ biển như sò, hến, ốc đều dựa vào việc hấp thụ canxi hydrocacbonat trong nước, biến đổi thành canxi cacbonat để xây nên cái nhà cho mình - đó là lớp vỏ.

Có một số địa phương ở Trung Quốc như ở núi Thất Tinh ở Quế Lâm; Thủy lạc động ở Hàng châu xuất hiện măng đá, vú đá đều là màn kịch của canxi hydrocacbonat. Bởi vì nước ở dưới đất có chứa nhiều cacbon dioxyt, khi loại nước này chảy qua các lớp đất sẽ hòa tan đá vôi để tạo nên canxi hydrocacbonat. Khi chảy ra khỏi mặt đất, áp lực giảm, sẽ mất đi một phần khí cacbon

dioxyt, loại nước có hòa tan canxi cacbonat này khi nhỏ giọt từ vòm động xuống, sau khi một phần nước bay hơi, canxi cacbonat sẽ lắng xuống, trải qua ngày tháng sẽ lắng đọng trong hang động. Dần dần trở nên giống như một cây măng tre và gọi là măng đá, còn canxi cacbonat lắng đọng ở vòm động từ trên xuống được gọi là "Thạch nhũ" (vũ đá).



Nếu các bạn dùng loại nước có chứa canxi hydrocacbonat cũng như các tạp chất khác (như magiê hydrocacbonat) để giặt quần áo bạn sẽ thấy hiện tượng sau đây: Dù trên quần áo không thấy có cáu bẩn, nhưng khi nhìn kỹ lớp nước xà phòng ở trên mặt, bạn sẽ thấy các cáu xốp. Đó chính là sự phá quấy của canxi và magiê hydrocacbonat. Các muối này tác dụng với xà phòng sẽ tạo các kết tủa muốn rắn canxi, magiê của các axit béo. Loại cáu trắng xốp này không hề giúp ích gì cho việc tẩy sạch quần áo mà còn làm tốn xà phòng.

Dùng nước này để cũng không tốt, bởi vì ở nhiệt độ cao, canxi và magiê hydrocacbonat trong nước sẽ bị phân hủy để tạo thành canxi và magiê cacbonat kết tủa làm thành cặn nước. Ấm đun nước sôi dùng lâu sẽ đóng cặn, khả năng truyền nhiệt sẽ kém, kết quả là sẽ kéo dài thời gian đun. Các lò hơi ở các nhà máy nếu có nhiều cặn thì là một vấn đề lớn. Bởi vì do sự dẫn nhiệt không đều đưa đến làm nổ lò.

Loại nước có chứa canxi hydrocacbonat cùng các tạp chất khác được gọi là nước cứng. Nước thiên nhiên như nước suối, nước giếng, nước biển, hoặc nhiều hoặc ít đều có chứa muối canxi, magiê nên đều là nước cứng, còn nước mưa là nước mềm.

Nước cứng có nhiều tác hại nên người ta tìm cách để "làm mềm" nước cứng, biến nước cứng thành nước mềm không chứa tạp chất. Phương pháp thường dùng là đun sôi nước làm cho canxi và magiê hydrocacbonat biến thành canxi cacbonat, magiê cacbonat kết tủa. Trong các nhà máy, người ta thường thêm một lượng thích hợp xôđa (natri cacbonat) để loại bỏ các tạp chất nói trên, bởi vì natri cacbonat có thể tác dụng với các loại muối canxi và magiê để cho kết tủa ở dạng canxi và magiê cacbonat. Ngoài ra cũng có nhà máy lại dùng natri, nhôm silicat để làm mềm nước. Loại chất làm mềm nước này ngoài rẻ tiền lại có thể sử dụng nhiều lần, nên ít tốn phí. Mấy năm gần đây, người ta đã sử dụng một phương pháp mới để làm mềm nước cứng; dùng nhựa trao đổi ion để loại bỏ ion canxi trong nước làm cho nước cứng trở thành mền.

20. Vì sao phèn chua lại làm sạch nước?

Đem phèn chua nghiền thành bột mịn rồi cho vào bể chứa nước, khuấy đều, một lúc sau nước đục sẽ biến thành trong suốt.

Vì sao phèn chua làm sạch được nước?

Trước hết chúng ta hãy xem vì sao nước lại đục? Đó là do trong nước có nhiều bùn đất cũng như các vật bẩn khác "trôi nổi". Các hạt bùn đất lớn không thể nổi lâu trong nước mà nó sẽ nhanh chóng chìm xuống. Còn các hạt nhỏ, nhỏ đến mức trở thành các "hạt keo" kéo dài mấy ngày cũng không lắng xuống được.

Đó là cái gì vậy? Nguyên do là các hạt keo có những tính chất kỳ lạ: nó dễ hấp phụ vào mình các ion khác, cũng như các ion do bản thân nó phân ly ra trở thành các hạt tích điện.

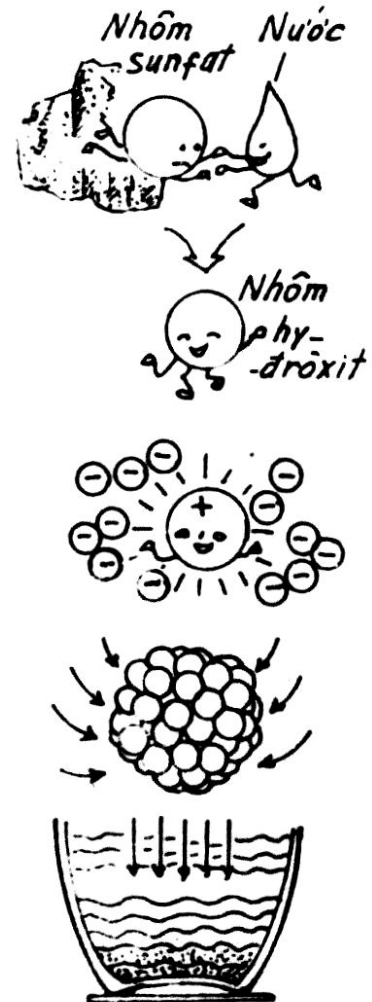
Sau khi nghiên cứu, các nhà khoa học mới nhận thấy các hạt keo tích điện âm, do mỗi hạt keo đều cùng mang một loài điện tích, nên khi hai hạt keo xích lại gần nhau vì chúng tích điện cùng dấu sẽ đẩy nhau và tách xa nhau ra, nên chúng không có cơ

hội tạo thành các hạt có kích thước lớn hơn để có thể lắng xuống được.

Phèn chua là do kali sunfat và nhôm sunfat kết hợp với nhau mà thành muối kép. Khi hòa tan phèn chua vào nước sẽ xảy ra phản ứng hóa học. Trong biến đổi hóa học này, kali sunfat chỉ làm nhiệm vụ thứ yếu, còn chủ yếu là nhôm sunfat. Khi nhôm sunfat tác dụng với nước, tạo thành kết tủa màu trắng đó là nhôm hydroxyt.



Nhôm hydroxyt cũng là hạt keo và có tích điện. Điều khác nhau chỉ là, các hạt keo dương này (hạt keo tích điện dương) gặp các hạt bùn tích điện âm, các điện tích sẽ được trung hòa. Khi mất điện tích chúng sẽ kết lại thành hạt lớn, cuối cùng sẽ chìm xuống đáy nước. Nhờ đó nước sẽ trong.



Thực ra, ngoài phèn chua, còn có nhiều chất điện ly như muối ăn, cũng có khả năng làm trong nước như phèn chua, nhưng có điều chúng thua xa phèn chua, phải dùng một lượng khá lớn có vị lợ, không dễ chịu lắm nên không có ai dùng.

Trong tự nhiên cũng thấy có hiện tượng này. Tại nơi hai dòng nước sông và biển gặp nhau thường thường thấy xuất hiện các cồn đất nổi gọi là tam giác châu.

Thế các bãi đất này từ đâu mà có?

Nguyên do là trong nước sông có nhiều bùn, các hạt bùn này thường là những hạt

keo, sau khi dòng nước sông nhập vào dòng nước biển. Một mặt do vận tốc dòng nước giảm, một lượng lớn hạt bùn sẽ lắng xuống. Mặt khác trong nước biển còn có các chất điện ly như muối ăn, magiê sunfat v.v... Cac chất điện ly này có thể trung hòa điện tích của các hạt keo làm cho các hạt keo kết tủa xuống, hết ngày nay sang tháng khác sẽ thành một cồn đất.

21. Vì sao nước lại không cháy?

Đặt câu hỏi này âu hơi thừa. Nước không cháy, đó là điều ai cũng biết.

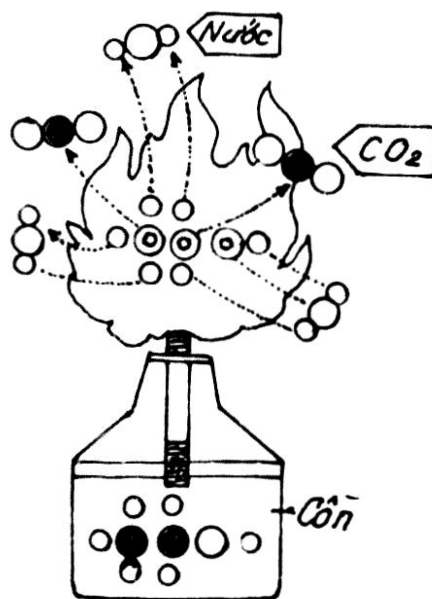
Thế nhưng tại sao nước lại không cháy?

Muốn giải đáp đầy đủ vấn đề này ta phải làm rõ sự cháy là gì?

Sự cháy, đó là quá trình vật chất tác dụng với oxy.

Chắc bạn hẳn còn nhớ, có những chất dường như là rất có "cảm tình" với oxy, đến mức ngay ở nhiệt độ thường khi có cơ hội "gặp nhau", chúng lập tức kết hợp với oxy, tự bốc cháy. Photpho vàng thuộc loại này.

Ngoài ra còn có những chất như muội than (thành phần chủ yếu là cacbon), hydro, lưu huỳnh v.v... Tuy ở nhiệt độ thường, khi tiếp xúc với oxy vẫn không có gì xảy ra. Nhưng khi ở nhiệt độ cao chúng sẽ cháy rất mãnh liệt.



Nhìn bên ngoài thì cồn, xăng, dầu hỏa không khác nước nhiều lắm, đều không màu, trong suốt. Thế nhưng cồn là do 3 nguyên tố là cacbon, hydro và oxy cấu tạo nên, còn xăng và dầu hỏa chỉ do hai nguyên tố là cacbon và

hydro tạo thành.

Các chất này có hai loại nguyên tố là cacbon, hydro đều dễ cháy, nên chúng có thể cháy. Thực tế thì đại bộ phận các chất có chứa cacbon đều có thể cháy được.

Sau khi cháy, cồn, xăng, dầu hỏa, mỗi nguyên tử C kết hợp với 2 nguyên tử oxy để biến thành cacbon dioxyt. Còn các nguyên tử hydro sẽ kết hợp với oxy để tạo thành nước. Khi toàn bộ cacbon biến thành cacbon dioxyt, toàn bộ hydro biến thành nước thì các chất cháy hết.

Đến đây chắc bạn đã biết tại sao nước lại không cháy được. Nước là do hai nguyên tử hydro kết hợp với một nguyên tử oxy tạo thành. Nên có thể nói nước là sản phẩm do sự cháy của khí hydro mà có. Đã là sản phẩm của sự cháy thì nó không thể lại có thể kết hợp với oxy để thành sản phẩm khác, nên có thể nói nước không thể cháy lại một lần nữa.

Cũng lý luận tương tự, ta thấy cacbon dioxyt là sản phẩm cuối cùng do sự cháy của cacbon, nên cacbon dioxyt cũng không thể cháy được nữa. Vì cacbon dioxyt không thể tiếp dưỡng sự cháy, lại nặng hơn không khí, nên người ta dùng nó làm phương tiện dập tắt lửa.

Đương nhiên cũng có không ít các chất dù bạn có đốt nóng đến đâu chúng cũng không kết hợp được với oxy, các chất này tất nhiên cũng không cháy được.

22. Vì sao có loại nước lại không gây ẩm?

Nếu có ai đó nói với bạn rằng trừ loại nước gây ẩm, trên thế giới còn có loại nước không gây ẩm ướt, chắc bạn sẽ lấy làm lạ. Thế liệu nước có thể khô được không? Ngay cả khi nước đã đóng thành băng, thì khi sờ tay vào băng, ta vẫn cảm thấy ẩm ướt. Thế nhưng quả là có loại nước khô, trong hóa học người ta gọi đó là "nước kết tinh".

Bạn đã nhìn thấy tinh thể đồng sunfat chưa? Đó là các tinh thể màu lam, hơi đục. Dùng tay sờ vào đó, ta không hề thấy cảm giác ẩm ướt. Nếu đem nghiền nó thành bột mịn, ta cũng không hề thấy tý nước nào, thế mà lượng nước trong chất này khá nhiều. Nếu tính số phân tử thì số phân tử nước trong hợp chất lớn gấp 5 lần số phân tử đồng sunfat. Các phân tử nước trong tinh thể đồng sunfat là nước kết tinh. Vì trong loại tinh thể này mỗi phân tử nước có vị trí nhất định trong mạng lưới, bị gắn chặt vào mạng lưới, nên khi bạn sờ vào tinh thể, các phân tử nước không thể di động được chút nào, nên bạn không có cảm giác ướt trên tay.

Nếu bạn thêm ít nước vào bột thạch cao (canxi sunfat không nước), trộn thành hồ nhão, bạn nhanh chóng nặn một tượng người, qua một đêm, mở ra xem bạn sẽ được một tượng người hoàn chỉnh. Nước đã đi đâu vậy? Nước "chảy" đi mất chăng? Điều đó không có khả năng. Nguyên do là nước đã rùng mình biến hóa, biến thành nước kết tinh. Phân tử nước đã liên kết các phân tử thạch cao lại với nhau làm thành tinh thể hoàn chỉnh, khiến bột thạch cao trở thành bức tượng thạch cao rắn.



Vôi sống vốn hay được dùng làm chất hút ẩm trong các gia đình; trong phòng thí nghiệm người ta hãy dùng canxi oxyt làm chất hút ẩm. Trông bề ngoài thì canxi oxyt giống với vôi sống nhưng khả năng hút ẩm thì tốt hơn nhiều. Sau khi hút một ít hơi nước, canxi oxyt vẫn khô, bởi vì nước bị vôi hút lại biến thành nước kết tinh. Đến khi hút một lượng nước quá lớn, mới bị chảy nước.

Có những chất sau khi có nước kết tinh có thể thay đổi màu. Ví dụ như đồng sunfat khi không nước thì có màu trắng, nhưng khi

hút nước thì đồng sunfat sẽ có màu lam rất đẹp. Muốn biết dung môi hữu cơ nào đó có nước hay không, ta chỉ cần cho vào đó một ít đồng sunfat khan, nếu đồng sunfat biến thành màu lam thì chứng tỏ rằng trong dung môi hữu cơ có nước ít hoặc nhiều, không biến màu là không có nước.

Theo nguyên lý đó bạn có thể chế tạo loại "hoa" dự đoán thời tiết tốt và lý thú. Tẩm dung dịch coban clorua vào một tờ giấy trắng, đem sấy khô. Coban Clorua không có nước kết tinh sẽ biến thành màu lam nhạt, thế nhưng khi có 1 phân tử nước kết tinh sẽ biến thành màu tím, nếu có hai phân tử nước kết tinh sẽ biến thành màu đỏ nhạt, nếu có 4 phân tử nước kết tinh sẽ có màu đỏ, khi có 6 phân tử nước kết tinh sẽ biến thành màu phấn hồng. Ở nhiệt độ thường, khi trong không khí có nhiều hơi nước thì lượng nước kết tinh trong coban clorua cũng nhiều. Khi hàm lượng hơi nước trong không khí ít thì coban clorua sẽ thải bướt nước kết tinh ra. Như vậy, nhờ quan sát màu của giấy tẩm coban clorua ta có thể biết độ ẩm trong không khí nhiều hay ít, nhờ đó ta có thể dự đoán trời sắp mưa hay không.

23. "Băng khô" có phải là băng không?

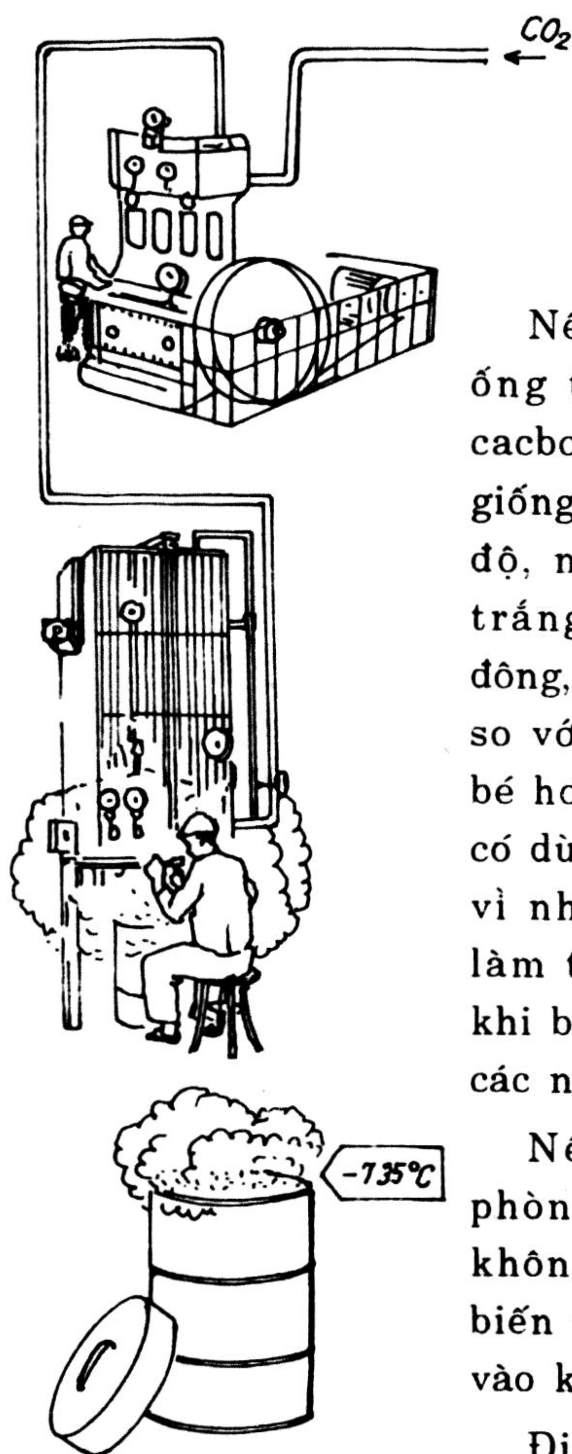
Ở bang Texas thuộc miền Nam nước Mỹ đã xảy ra một việc kỳ lạ: có một lần, có mấy nhân viên địa chất tiến hành thăm dò dầu mỏ. Họ dùng máy để khoan các lỗ khoan dưới đất, khoan rất sâu. Đột nhiên từ lỗ khoan một luồng khí với áp suất hơn 4000 Pa* phun ra.

Trong khoảnh khắc, từ đường ống phun ra các hoa tuyết màu trắng. Điều kỳ lạ là khi các nhân viên thăm dò thử sờ tay vào loại tuyết này thì trên tay không có bóng nước mà biến thành màu đen.

Nguyên do là "tuyến trắng" này không phải là tuyết mà là

* Pa: đơn vị đo áp suất gọi là pascal. 1 Pa = $7{,}5.10^{-3}$ mmHg. Cũng bằng $1N/m^2$ = 10 din/cm^2

"băng khô". Băng khô không phải là băng, không phải do nước đông lại mà do một chất khí không màu là cacbon dioxyt đông lại mà thành.



Nếu đem cacbon dioxyt cho vào một ống thép rồi nén dưới áp suất cao, cacbon dioxyt sẽ biến thành chất lỏng giống như nước. Nếu lại hạ thấp nhiệt độ, nó sẽ biến thành một chất màu trắng, giống như hoa tuyết vào mùa đông, đó chính là băng khô. Chỉ có điều so với tuyết thì tinh thể băng khô có bé hơn, và dù thế nào chăng nữa chớ có dùng tay sờ trực tiếp vào băng khô, vì nhiệt độ của băng khô là -78,5°C làm tay bị thương vì lạnh đông. Sau khi bị lạnh đông, trên da sẽ xuất hiện các nốt đen, mấy ngày sau sẽ bị vỡ.

Nếu bạn đem băng khô rải trong phòng, nó sẽ nhanh chóng biến mất không để lại chút vết tích nào, vì đã biến thành khí cacbondioxyt, bay mất vào không trung.

Điều lý thú là do băng khô có nhiệt độ rất thấp, khi nó thăng hoa sẽ làm nhiệt độ không khí xung quanh xuống thấp, hơi nước trong không khí sẽ ngưng kết thành sương mù.

Trong khi quay phim, nhiếp ảnh người ta dùng băng khô để tạo các cảnh mây mù. Như các cảnh Tôn Ngộ Không ba lần đánh bạch cốt tinh "đèn hoa sen" đều nhờ băng khô tạo nên.

Trong điều kiện thích hợp, dùng máy bay rải băng khô trên các tầng mây, người ta có thể làm mưa nhân tạo.

24. Khí lạnh ở rạp chiếu bóng từ đâu mà có?

Về mùa hè, trong các rạp chiếu bóng thường thổi khí lạnh. Mọi người vào rạp cảm thấy dễ chịu và hầu như quên đi cái nóng nực của thời kỳ tam phục (sơ phục, trung phục, mạt phục là những thời kỳ nóng trong mùa hè).

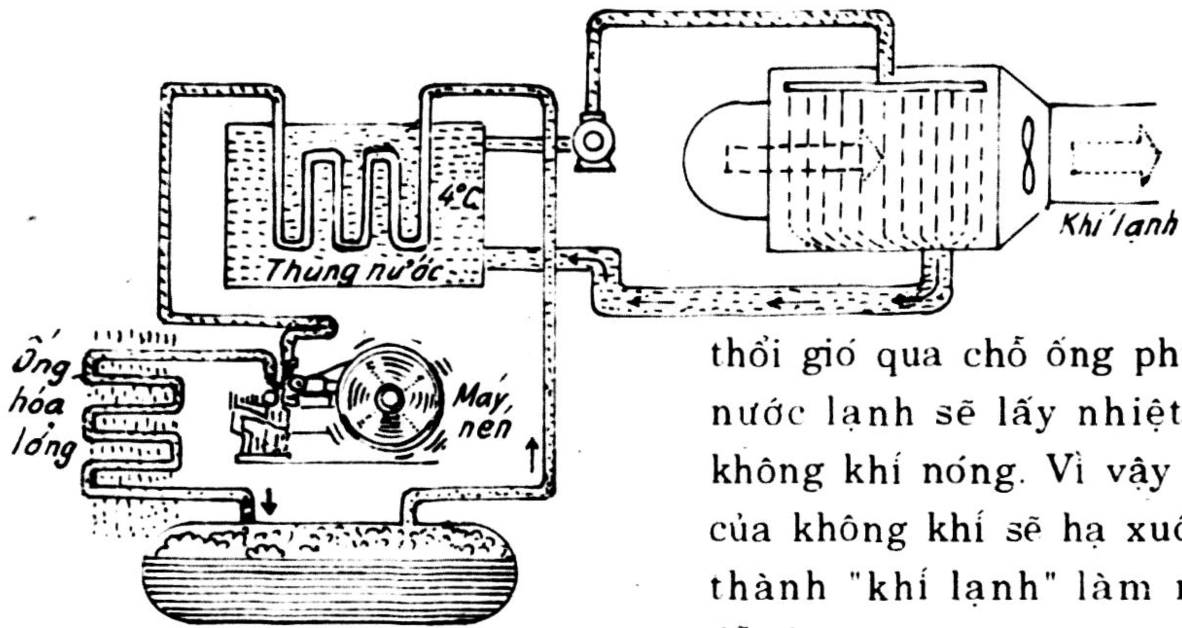
Khí lạnh là khí được phát ra từ chiếc máy lạnh chạy vè vè. Vai trò chủ yếu của chiếc máy lạnh là "chất làm lạnh", như amoniac, hoặc freon v.v...

Chắc bạn từng có kinh nghiệm sau đây: Nếu bạn đã cố hết sức trong cuộc chơi bóng rổ, lúc trán đầy mồ hôi lại đến trước quạt điện, bạn sẽ cảm thấy gió mát thổi ào ào, hết sức dễ chịu.

Thực ra gió thổi từ quạt điện không hề "mát" mà khi thổi qua thân thể bạn nó cũng chỉ nóng như không khí ở chung quanh bạn mà thôi. Trên mình bạn có mồ hôi, luồng gió này thổi mạnh qua, mồ hôi sẽ bay bớt, bay khỏi da. Hơi nước bay đi mang theo cả nhiệt lượng nên bạn mới cảm thấy mát.

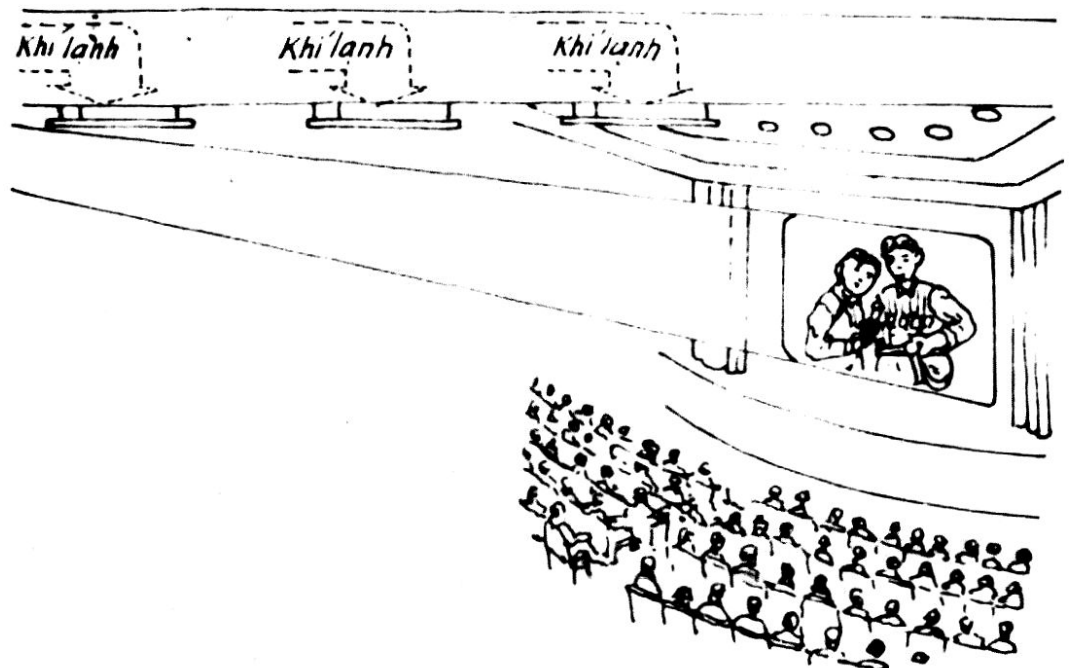
Trong các máy lạnh cũng có cùng nguyên nhân đó. Một máy lạnh có bốn bộ phận chính: Máy nén, ống hóa lỏng, bộ phận chứa chất lỏng và ống làm lạnh.

Hóa chất làm lạnh thường là những chất dễ bay hơi, nhưng khi bị nén thì lại dễ biến thành chất lỏng. Trong máy lạnh, khí bị nén sẽ dễ biến thành chất lỏng, chất lỏng lại được đưa đến nơi dự trữ. Sau đó chảy đến ống làm lạnh. Do áp suất ở ống làm lạnh rất thấp, chất lỏng sẽ bay hơi biến thành chất khí giống như khi mồ hôi hay đi và vì vậy hấp thụ một lượng nhiệt lớn. Chất làm lạnh sẽ lấy nhiệt của nước ở bên ngoài ống làm lạnh, làm cho nhiệt độ hạ xuống đến $4^{o}C$. "Hơi lạnh" từ đó mà đến. Sau đó dùng bơm phun nước lạnh ra đầu ống phun nước. Dùng quạt để



thổi gió qua chỗ ống phun nước, nước lạnh sẽ lấy nhiệt đi khỏi không khí nóng. Vì vậy nhiệt độ của không khí sẽ hạ xuống, biến thành "khí lạnh" làm người ta dễ chịu.

Trong máy lạnh, chất làm lạnh được tuần hoàn và được sử dụng nhiều lần. Nó ra khỏi ống làm lạnh lại được đưa vào máy nén khí. Cứ thế máy lạnh làm việc liên tục, cung cấp một lượng lớn khí lạnh cho rạp chiếu bóng.



Tủ lạnh và máy làm đá cũng có cấu tạo tương tự. Chỉ có điều khác là tủ lạnh có thể tích tương đối bé, đều trực tiếp với ống làm lạnh, không cần phải dùng nước hoặc dung dịch nước làm chất tải lạnh.

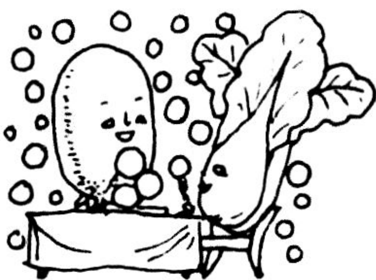
Để khí lạnh được dễ chịu hơn, người ta thêm vào khí lạnh một ít hương liệu và ozon, hương liệu làm người ta thấy thơm còn ozon gây cho người ta cảm giác sạch sẽ tươi mát.

25. Tại sao hầm rau lại có thể làm ngạt thở chết người.

Tại Java của Indonexia và ở nhiều địa phương của Italia, có một số hang động lạ: Khi người ta dẫn theo chó vào hang, chó lập tức bị chết ngất, còn người thì không việc gì. Thế nhưng khi người ta cúi xuống ngang tầm chiều cao của chó thì cũng bị đầu váng mắt hoa.

Nguyên do là ở các hang động này thường có nhiều cacbon dioxyt. Cacbon dioxyt là chất khí gây ngạt thở, lại nặng hơn không khí tụ tập ở sát mặt đất. Chó có chiều cao gần mặt đát, chó hít thở phải cacbon dioxyt nên bị ngạt thở. Khi người cúi khom xuống ngang chiều cao của chó sẽ hít phải khí cacbon dioxyt nên cũng bị ngất.

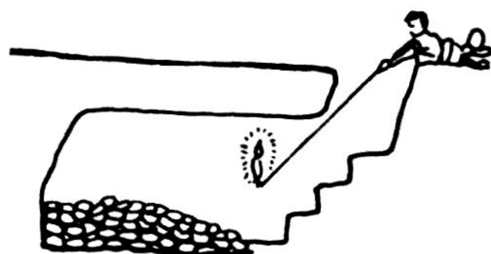
Ở nông thôn cũng có trường hợp sau đây: Có người chui xuống hầm chứa rau, đột nhiên bị ngất và ngã lan. Tại sao vậy? Trường hợp này cũng liên quan đến cacbon dioxyt. Có trường hợp nghiêm trọng gây chết người.



Vì trong các gian hầm chứa rau bắp cải, chứa khoai, đều hô hấp. Cũng như người, các loại rau, củ này cũng hít vào dưỡng khí thở ra cacbon doixyt. Ngày qua tháng lại, chúng tích tụ lại ngày càng nhiều.

Khi gian hầm quá kín, thông gió kém, lượng cabon dioxyt quá nhiều, người vào hầm tất sẽ bị hôn mê.

Người mê tín cho rằng "Ở dưới hầm có ma". Chúng ta hiểu được cơ sở khoa học của nó, nên biết ngọn nguồn của nó, không hề tin có ma quỷ.



Khi bạn đi vào các hầm chứa rau, bạn cần biết trong hầm có nhiều cacbon dioxyt hay không. Cách thử đơn giản là thắp một ngọn nến, hoặc cầm theo một lồng chim để thử. Khi đi vào, bạn nên đi chậm. Để ngọn nến hoặc lồng chim phía trước. Nếu thấy nến tắt hoặc chim bị gục ngã thì không nên vào nữa. Lúc bấy giờ tốt nhất nên dùng quạt gió hoặc tốt nhất là quạt điện để thông gió thổi hết khí cacbon dioxyt ra ngoài.

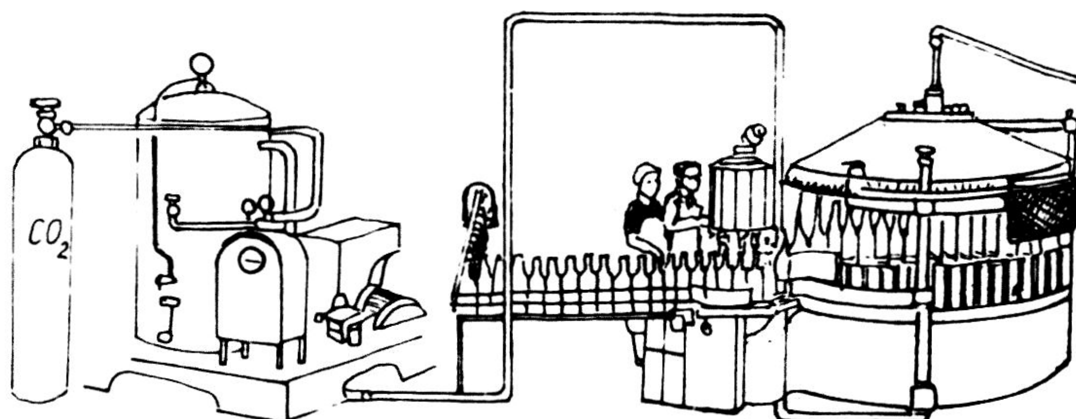
26. Vì sao khi mở bình nước ngọt có ga lại có nhiều bóng khí thoát ra?

Để trả lời câu hỏi này trước hết xin giới thiệu với các bạn một chút về nước ngọt. Nước ngọt không khác nước đường mấy chỉ có khác là có thêm khí cacbon dioxyt.

Cacbon doixyt là chất khí thường vốn chỉ ưa bay vào không khí mà không thích bị giữ lại trong nước. Ở các nhà máy nước ngọt người ta đã dùng áp lực lớn để ép cacbon dioxyt hòa tan vào nước. Sau đó nạp vào bình và đóng kín lại, người ta thu được nước ngọt.

Vì tăng áp suất để cưỡng bức cacbon dioxyt hòa tan vào nước nên đó là điều bắt buộc. Nếu bình đậy không kín cacbon dioxyt sẽ từ từ dò và thoát ra khỏi bình. Có lúc người ta chúc miệng bình nước ngọt xuống, khi đó dù lượng cacbon dioxyt có thoát khỏi nước thì cũng khó mà bay vào không khí.

Khi bạn uống nước ngọt, bạn mở nắp bình, áp suất bên ngoài thấp, cacbon dioxyt trong khoảng khắc như chim sổ lồng, bay vào không khí. Vì vậy các bọt khí thoát ra giống như lúc ta đun nước sôi.



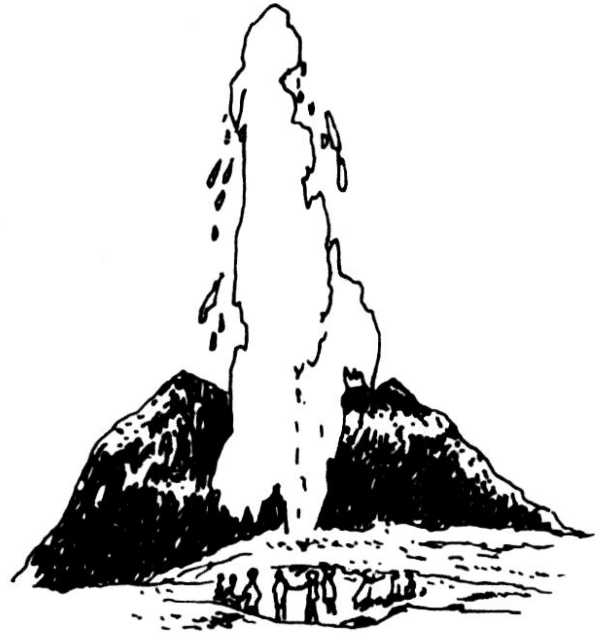
Về mùa hè người ta thường thích uống nước ngọt ướp lạnh. Nước ướp lạnh không đơn thuần là mát mẻ, giảm nhiệt mà còn có liên quan đến một qui luật vật lý. Sự hòa tan của chất khí vào nước có liên quan mật thiết với nhiệt độ. Nhiệt độ càng thấp, chất khí hòa tan vào nước càng nhiều. Hãy lấy cacbon dioxyt làm ví dụ, dưới áp suất 1013 bar (1 atmotphe) và ở 0^oC thì một thể tích nước hòa tan được 1,71 thể tích khí cacbon dioxyt. Còn ở 20^oC thì một thể tích nước chỉ hòa tan được 0,88 thể tích cacbon dioxyt, gần bằng 1/2 ở không độ. Nước ướp lạnh có nhiệt độ thấp nên cacbon dioxyt khó thoát ra ngoài, đúng như người ta thường nói: "Nước ngọt ướp lạnh bóng khí nhỏ hơn nhiều".

Khi ta uống nước ngọt vào dạ dày, dạ dày và ruột không hề hấp thụ khí cacbon dioxyt. Ở trong dạ dày nhiệt độ cao nên cacbon dioxyt nhanh chóng theo đường miệng thoát ra ngoài, nhờ vậy nó mang đi bớt một lượng nhiệt trong cơ thể làm cho người ta có cảm giác mát mẻ, dễ chịu. Ngoài ra cacbon dioxyt có tác dụng kích thích nhẹ thành dạ dày, tăng cường việc tiết dịch vị, giúp nhiều cho tiêu hóa.

Để cho ngon miệng cũng như thêm chút ít chất dinh dưỡng người ta cho các chất như đường, axit citric, tinh dầu quýt cũng

như các hương liệu khác.

Nước ngọt từ Hà Lan du nhập vào Trung Quốc vào thời Đồng Đài nhà Thanh, nên có thời ở Trung Quốc người ta gọi nước ngọt là "nước uống Hà Lan" chỉ có người giàu mới được uống. Ngày nay nước ngọt đã trở thành thứ giải khát cho đông đảo nhân dân. Vào mùa hè nóng nực ở các nhà máy còn cấp miễn phí nước ga có muối cho công nhân. Nước ga có muối không chỉ có tác dụng giải nhiệt mà bổ sung một lượng muối bị thất thoát ra khỏi người do chảy mồ hôi.



Không phải chỉ có người mới điều chế mước có ga, mà trong tự nhiên cũng có "nước có ga". Ở gần núi lửa có thể các nguồn nước ngầm từ đất phun lên làm thành suối nước nóng. Vì ở dưới đất có áp suất cao nên có nhiều chất khí như hydro sunfua, cacbondioxyt hòa tan vào nước, Nước từ dưới đất phun ra, các chất khí sẽ thoát khỏi sự trói buộc và bay vào không khí, nên thường thấy cuộn lên các sóng nước đầy bọt trắng.

27. Vì sao trong bánh bao lại đầy các lỗ nhỏ?

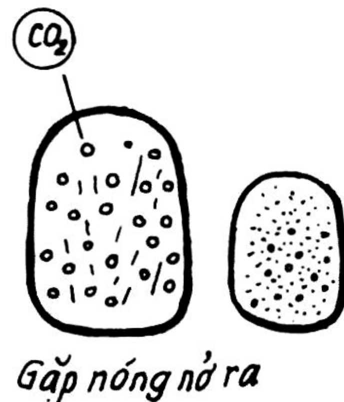
Mọi người thường hay ăn bánh bao, thế nhưng các điều lý thú của bánh bao không phải ai cũng biết.

Ví dụ bạn có biết vì sao trong bánh bao lại có các lỗ nhỏ?

Nếu chưa biết, bạn hãy xem người ta làm bánh bao như thế nào?

Trước hết người ta nhào bột mì với nước, sau đó thêm men và muối, trộn đều rồi đậy lại cho dậy men, các con men gặp khối bột

mì ẩm, sẽ bắt đầu sinh trưởng. Một mặt chúng phân giải tinh bột trong bột mì thành glucozơ, một mặt không ngừng tạo và cho thoát ra khí cacbon dioxyt. Cácbon dioxyt từ bên trong khối bột mì cố sức thoát ra nhưng lại bị khối bột mù giữ lại. Khi cácbon dioxyt sinh ra ngày càng nhiều làm khối bột mì bị xốp nên nở to ra.



Gặp nóng nở ra

Thế tại sao phải thêm muối vào bột mì. Bạn đừng lầm tưởng là cho muối để tạo vị mặn cho bánh bao, mà chính là trong muối ăn có một ít khoáng chất, các khoáng chất này là thức ăn rất cần thiết cho con men. Thêm ít muối vào khối bột sẽ làm cho con men sinh trưởng tốt hơn, làm cho khí cacbon dioxyt được sinh ra trong khối bột càng nhiều. Khi bột lên men tốt, nặn thành hình bánh bao rồi đem hấp. Khí cacbon dioxyt trong bánh bao khi bị hấp nóng sẽ nở to ra sau đó bay thoát khỏi khối bột, để lại vô số lỗ hổng nhỏ trong bánh bao. Khi đem hấp bánh bao sẽ vừa nở to vừa xốp.

Bây giờ chắc bạn đã hiểu rõ vì sao trong bánh bao có nhiều lỗ nhỏ, đó chính là các "căn nhà" mà cacbon dioxyt đã từng lưu trú.

28. Sau khi nến cháy sẽ biến thành gì?

Về vấn đề này thì 9 trong số 10 người được hỏi sẽ trả lời: "Sau khi nến cháy cũng chẳng có gì đáng nói, bởi vì nó bị cháy... trụi".

Có thực là nến bị cháy trụi hết không?

Để thấy rõ được câu hỏi, tốt nhất là bạn hãy tự mình làm thí nghiệm. Bạn hãy chuẩn bị một cái cốc khô, một cây nến, ngoài ra chuẩn bị một cốc nước vôi.

Bạn chuẩn bị cốc nước vôi như sau: Lấy một cốc vôi sống nhỏ, trộn với nước để thành sữa vôi. Lọc sữa vôi qua giấy lọc (hay giống vệ sinh) hoặc để cốc vôi sữa lắng trong, gạn lấy phần nước trong.

Bấy giờ bạn hãy châm nến, lấy cốc thủy tinh chụp lên ngọn. Lập tức cốc như bị phủ sương mù, trên thành cốc xuất hiện các giọt nước nhỏ.

Nước này từ đâu đến vậy? Dĩ nhiên là từ cây nến. Bây giờ bạn



lại lau cốc cho khô, cho nước vôi trong vào cốc, xong đổ nước vôi trong ra khỏi cốc, bấy giờ trên thành cốc có phủ một lớp nước vôi trong. Bạn lại úp ngược cốc lên ngọn lửa nến, một lúc sau bạn sẽ thấy nước vôi dính trên thành cốc bị đục, như vừa mới dùng cốc này để uống sữa vậy.

Vì sao nước vôi trong lại bị đục?

Bởi vì trong cốc đã có cacbon dioxyt. Nước vôi trong đã tác dụng hóa học với cacbon dioxyt và tạo thành canxi cacbonat.

Như vậy bạn đã thấy nến không phải "cháy trụi" mà chỉ biến thành hai loại chất mới là nước và cacbon dioxyt.



Các nhà khoa học đã nghiên cứu tỷ mỉ quá trình cháy của cây nến và thấy rằng sau khi nến cháy thì khối lượng cây nến còn lại cộng với khối lượng khí cacbon dioxyt và nước tạo thành vừa

đúng bằng khối lượng cây nến trước khi đốt cộng với lượng oxy tiêu tốn cho quá trình đốt cháy. Điều đó nói lên rằng vật chất tạo nên cây nến khi cháy không hề bị tiêu hủy mất mà chỉ biến thành các loại chất mới.

Không chỉ nến cháy mới như vậy. Khi bạn đốt củi, than đá khi cháy cũng như vậy. Khi than và củi cháy trong lò, chúng không ngừng xảy ra các phản ứng hóa học và biến thành cacbon dioxyt, nước và tro lò. Nước sẽ biến thành hơi nước bay đi mất, còn cacbon dioxyt sẽ lẫn quất ở quanh bạn, chỉ còn lại tro lò.

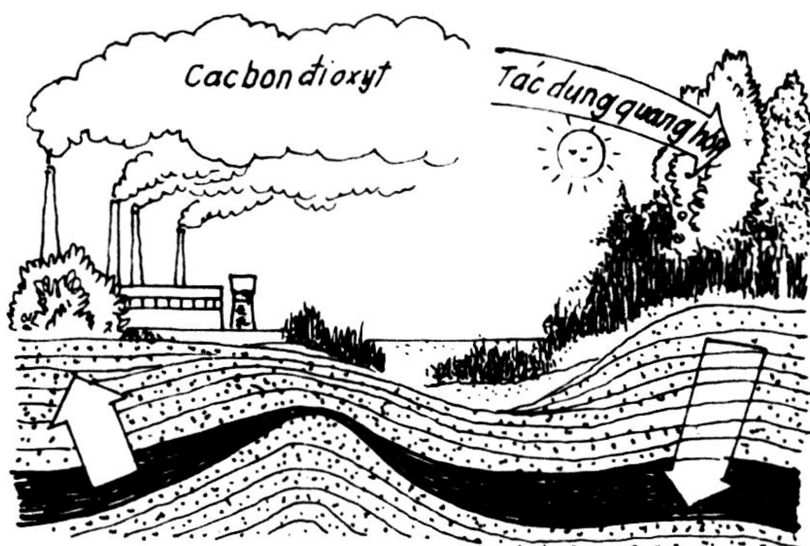
Không phải chỉ củi, than đá như vậy mà tất cả các chất khác cũng như vậy. Khi giữa vật chất xảy ra các phản ứng hóa học, ta không thấy được vật chất biến đổi nhưng chúng lại biến thành các loại vật chất khác nhau. Nó thay qua đổi lại, nhưng cũng không tăng thêm hoặc giảm bớt, lượng chất của chúng sau khi có biến đổi hóa học chúng vẫn bằng nhau. Đó là một qui luật cơ bản của tự nhiên gọi là định luật vật chất bất diệt.

29. Sau khi đốt cháy than đá sẽ đi đâu?

Xe lửa, ô tô và tàu thủy hàng ngày chở hàng nghìn, hàng vạn tấn than đá đến các nhà máy luyện gang, nhà máy phát điện, cho đến từng hộ gia đình. Ngày lại ngày, năm tháng qua đi chắc là thành thị và nhà máy sẽ bị vùi dưới đống than đá mất. Sự thực thì thành thị và nhà máy không hề bị vùi lấp mà như là một cái dạ dày càng ngày càng lớn, 10 vạn tấn không đủ, 1 triệu tấn không đủ, 10 triệu tấn cũng vẫn không đủ.

Thế lượng than khổng lồ này chạy đi đâu? Bị cháy hết sạch chăng. Nếu là than tốt thì sau khi cháy chỉ còn lại ít tro. Chẳng lẽ than đá cháy biến thành hư vô phải không? Không phải đâu. Nó đã biến thành một "người ẩn thân". Bởi vì thành phần chủ yếu của than đá là cacbon. Khi chúng bị oxy hóa và cho thoát ra năng lượng nhiệt, biến thành một chất khí không màu là cacbon dioxyt theo khói mù bay lên trời.

Làm thế nào biết được cacbon đã biến thành cacbon dioxyt?



Vấn đề này cũng không khó giải quyết lắm. Chúng ta có thể dùng các phản ứng hóa học để truy bắt kẻ ẩn thân này bằng cách cho chất khí sinh ra sau khi đốt than đá sục vào nước vôi trong. Không lâu sau, nước vôi vốn trong suốt sẽ trở nên đục như sữa.

Ở đây đã xảy ra phản ứng hóa học: Cacbon dioxyt đã tác dụng với nước vôi trong (sinh ra canxi cacbonat); canxi cacbonat tạo thành sẽ kết tủa có màu trắng, canxi cacbonat không phải là hiếm thấy, như phấn trắng, đá vôi đều là canxi cacbonat.

Thành phần hóa học của kim cương, mồ hóng đều là cacbon. Nếu đốt chúng cũng cháy như than đá và biến thành cacbon dioxyt là chất khí không cánh mà bay.

Khi đốt cháy than đá, nếu không đủ oxy thì có thể biến thành một kẻ "ẩn thân" khác là cacbon monooxyt còn được gọi là khí than. Cacbon monooxyt là chất khí cháy được. Bình thường khi xếp quá nhiều than, nếu như để lâu không dọn tro, lấp kín bụng lò, không khí vào lò không nhiều, ở tầng trên của lò thấy có ngọn lửa màu lam nhạt, đó chính là cacbon monooxyt đang cháy.

30. Vì sao nói dùng than làm nhiên liệu là lãng phí?

Từ lâu đời, con người đã biết dùng than làm nhiên liệu. Từ khi máy hơi nước ra đời, một lượng lớn than đá được dùng để

phát điện, đốt nóng, làm động lực cho tàu hỏa, cũng như các mặt sinh hoạt thường ngày khác.

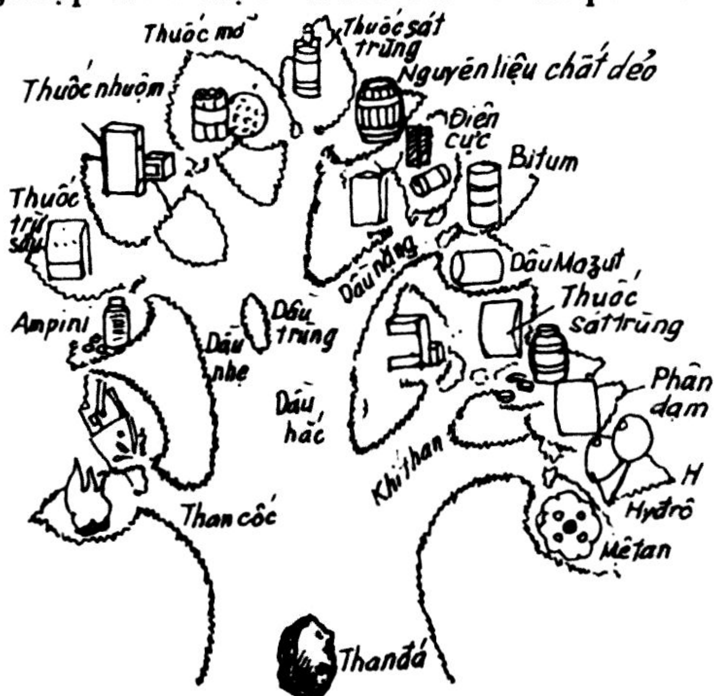
Đúng là khi đốt cháy than đá được nhiều nhiệt, nhưng dùng than đá làm nhiên liệu thì lại là một sự lãng phí lớn.

Vì sao?

Bởi vì mọi chất trong than đá đều rất quí. Dù thành phần chủ yếu của than đá là cacbon, thế nhưng trong đó còn có một lượng lớn oxy, hydro, nitơ, lưu huỳnh, photpho v.v... mà các nguyên tố này phần lớn lại tồn tại dưới dạng hợp chất. Khi chúng ta dùng than làm nhiên liệu thì chúng bị cháy trụi.

Nếu chúng ta chưng khô than đá ta có thể thu được bốn loại chất: đó là than cốc, dầu cốc, khí than và amioniac.

Khi đốt than cốc ta sẽ thu được nhiều nhiệt, thông thường người ta dùng than cốc trong nghề luyện kim. Dầu cốc là một chất lỏng màu đen, vừa nhờn, vừa có mùi hắc. Thế nếu chỉ nhìn dầu cốc toàn thấy chỗ xấu thì thật chưa thấy hết giá trị của nó. Đem chưng dầu cốc ta có thể thu được dầu nhẹ, dầu trung và dầu nặng. Đem xử lý dầu nhẹ, dầu trung ta sẽ thu được benzen, phê nol và naphtalen. Bốn loại hợp chất này đều là các nguyên liệu chủ yếu trong công nghiệp hóa học. Benzen và naphtalen dùng để chế thuốc nhuộm, thuốc sát trùng, aspirin cùng các dược phẩm khác; metyl benzen dùng để chế thuốc nổ, thuốc sát trùng và làm nguyên liệu chế chất dẻo. Còn khi đem dầu nặng xử lý ta có thể chế được xăng và nhiều loại nhiên liệu khác, còn lại nhựa đường có thể cùng một số vật liệu khác



làm điện cực.

Trong khí than có amoniac, phenol cùng một số vật phẩm khác. Amoniac dùng để chế phân đạm và axit nitric. Phạm vi sử dụng của phenol đã nói ở trên. Còn khí than sau khi lọc sạch, ngoài việc làm nhiên liệu còn có thể để chế hydro và metan. Amoniac lỏng, ngoài việc làm phân đạm, còn có thể để chế axit nitric.

Dùng than làm nhiên liệu chủ yếu là sử dụng thành phần cacbon trong than đá. Thế nhưng chỉ dùng phần cacbon mà bỏ đi bao nhiêu thứ quí giá, thế bạn xem, dùng than đá làm nhiên liệu có lãng phí lớn không?

31. Than khô và than ướt, loại nào cháy tốt hơn?

Thường có thể xảy ra hiện tượng sau đây: trong đống than ở nhà bếp, ai đó đã đổ nước làm than bị ướt. Khi thấy như vậy, bạn thấy cần làm khô đống than ướt này. Mẹ chạy đến, bà nói: "Đừng lo, than ướt cháy tốt hơn than khô". Chẳng lẽ than ướt lại cháy tốt hơn than khô thật sao?

Chúng tôi có thể trả lời câu hỏi này.

Khi một ấm đầy nước sôi, sẽ có thể trào ra một ít nước. Theo thường tình thì chắc bếp lửa ở dưới sẽ bị dập tắt chăng? Thế nhưng có điều thật là lạ, chỗ lò lửa có nước rơi vào, lửa không những không tắt mà lại cháy với ngọn lửa cao hơn.



Đó là do than ướt cháy tốt hơn than khô. Vì trong phân tử nước có hai nguyên tử hydro kết hợp với 1 nguyên tử oxy. Khi nước gặp than đang bốc cháy, oxy trong phân tử nước sẽ bị nguyên tử C trong than chiếm mất nên sẽ sinh ra cacbon monooxyt và hydro.

Cả hai chất này đối với các bạn có lẽ không lạ lắm.

Cacbon monooxyt là chất khí cháy được. Hydro cũng là khí cháy. Trong các ngọn lựa hàn sáng lóa mắt ở các nhà máy, có loại dùng hydro để đốt.

Cả hai chất khí đều cháy được, ở chỗ lò có giọt nước rơi vào, ngọn lựa bốc cao do than ướt cháy tốt hơn than khô.

Mọi việc đều có điều kiện của nó. Nếu than quá ướt, cũng không thể cháy được. Cần nói thêm rằng than ướt chỉ cháy tốt khi đã bắt lửa, không thể dùng than ướt để làm chất dẫn lửa, nếu dùng than ướt để dẫn lửa thì lại tốn nhiều diêm.

Trong các nhà máy người ta dùng than ướt như sau: thổi hơi nước qua lớp than đốt nóng đỏ, sẽ thu được hỗn hợp khí cacbon monooxyt và hydro, người ta gọi đó là "khí than ướt".

Khí than ướt không chỉ là nhiên liệu chủ yếu mà còn là loại nguyên liệu quan trọng cho công nghiệp hóa học. Ví dụ metylen được chế tạo từ khí than ướt.

32. Tại sao nhọ nồi càng đun lâu càng dày?

Bạn hãy lật và xem đáy nồi nhôm, nồi gang ta sẽ thấy đáy nồi có màu đen tuyền, đặc biệt với các nồi đun củi thì ở đáy nồi có một lớp nhọ nồi dày. Lớp nhọ nồi có ảnh hưởng đến sự truyền nhiệt của nồi, khi lớp nhọ nồi quá dày, người ta phải tìm cách cạo sạch.

Do đâu mà có nhọ nồi? Nếu bạn chú ý quan sát, bạn sẽ thấy nhọ nồi do ngọn lửa hun khói gây nên.

Củi, giấy, than, dầu hỏa, ma dút cùng các chất khác khi đốt cháy, trong ngọn lửa thường có khói đen. Nguyên do là đại đa số các chất cháy đều có cacbon. Khi có nhiều không khí thì nguyên tố cacbon cháy sẽ thành cacbon dioxyt, khi không đủ không khí, lúc bấy giờ có một lượng nguyên tố cacbon không cháy, sẽ trở thành các hạt, theo ngọn lửa bay lên không, khói đen là do các

hạt cacbon bay lên trong không khí mà thành.



Khói đen bay lên sẽ bám lại ở đáy nồi. Trải qua tháng ngày sẽ hình thành một lớp nhọ nồi.

Đến đây bạn sẽ lấy làm lạ; hạt than là chất cháy, nhọ nồi là do các hạt than tạo nên, vì sao nhọ nồi ở đáy nồi khi gặp ngọn lửa cháy mạnh lại không bị cháy hết mà càng ngày càng dày?

Để hiểu điều đó ta cần phải xuất phát từ điều kiện cháy.

Để một chất cháy được, cần có hai điều kiện: một là nhiệt lượng cung cấp phải đủ để đưa nhiệt độ đến nhiệt độ cháy của chất cháy. Ví dụ như điểm cháy của giấy tuy không cao lắm nhưng nếu không có ngọn lửa của que diêm làm cho nhiệt độ của giấy cao đến điểm cháy thì giấy cũng không thể cháy được. Hai là phải đủ oxy cung cấp cho sự cháy.

Bấy giờ chúng ta hãy xem xét hiện tượng nhọ nồi ở đáy nồi. Nhọ nồi bám rất chắc. Khi người ta đốt củi, đốt than thì bên trong nồi đương nhiên có nước hoặc các thức ăn có chứa nước. Khi ta đốt lửa, nhọ nồi sẽ đem nhiệt lượng thu được truyền cho đáy nồi, đáy nồi lại chuyển tiếp lượng nhiệt thu được cho nước hoặc thức ăn ở trong nồi làm tăng nhiệt độ nước. Nhưng nhiệt độ nước cũng không thể tăng liên tục mà duy trì ở nhiệt độ 100°C hoặc cao hơn một chút ít nếu trong nước có hòa tan các chất không bay hơi, làm nhiệt độ sôi tăng lên chút ít. Vì lý do đó nên dù cho nhọ nồi có tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa, nhưng cũng không tích tụ đủ nhiệt lượng để nâng nhiệt độ đến nhiệt độ cháy của nó. Ta có thể làm một thí nghiệm hóa học nhỏ rất lý thú sau đây gọi



là "nồi giấy đun nước sôi": dùng giấy làm một chiếc nồi, đổ nước vào nồi giấy, đốt lửa đun. Đun cho đến khi nước sôi, nhưng nồi giấy vẫn không việc gì. Việc nhọ nồi không bị đốt cháy khi ta đun nấu cũng có thể giải thích bằng lý do tương tự.

Ta lại xem xét khía cạnh cung cấp oxy. Không khí từ miệng lò vào bụng lò, trong quá trình bay lên, lượng oxy trong không khí không ngừng tiếp dưỡng cho sự cháy nên càng lên cao oxy càng ít, nên không khí ở trên đầu ngọn lửa hầu như không còn có oxy. Vì oxy đã bị cháy hết trong quá trình cháy ở phía dưới.

Cả hai điều kiện của sự cháy không được đáp ứng đầy đủ, nên đương nhiên là nhọ nồi sẽ không bị cháy, mà càng đun lâu càng đóng dày thêm.

Nhưng khi bạn dùng nồi gang để rang lạc hoặc đậu, đặc biệt là khi rang mấy mẻ liền thì nhọ nồi sẽ bị đốt cháy và ta thấy các điểm bén lửa trên đáy nồi. Đó là vì khi rang lạc hoặc rang đậu thì bên trong nồi không có nước, nhiệt độ của nồi găng càng rang càng tăng cao và đạt điểm bốc cháy của nhọ nồi. Khi mà nhiệt độ nồi gang đã rất cao, lúc bấy giờ chỉ cần duy trì một ngọn lửa nhỏ thì những chỗ mà nhọ nồi tiếp xúc với không khí còn có oxy, như thế thì hai điều kiện cho sự cháy đã được cung ứng đầy đủ, nhọ nồi tự nhiên sẽ bị đốt cháy.

33. Vì sao bình cứu hỏa lại dập tắt được lửa?

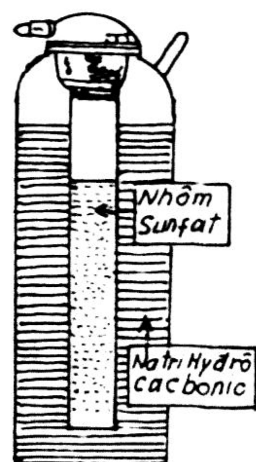
Việc nấu cơm trong gia đình, đốt lò hơi trong nhà máy, các trạm nhiệt điện, nhà máy luyện gang thép không thể thiếu được lửa. Loài người không thể thiếu được lửa. Thế nhưng nếu không cẩn thận khi dùng lửa, lửa sẽ thành một con thú hung dữ, nó sẽ há rộng cái mồm đỏ lòm, thè ra lưỡi lửa dài thiêu trụi cả nhà cửa vườn, rừng cây...

Loài người cần lửa, nhưng cũng phải biết phòng ngừa tai hại khi lửa gây ra. Trên các bức tường của các nhà máy, kho tàng, cơ quan, trường học, hiệu buôn, nơi giải trí chắc các bạn thấy các

bình cứu hỏa màu đỏ. Khi có hỏa hoạn nhờ các bình cứu hỏa, ta có thể dập tắt lửa.

Thế trong bình cứu hỏa có chứa gì?

Nói ra thì không có gì phức tạp. Người ta thường dùng hai loại bình cứu hỏa: loại bình bọt và bình cacbonat. Loại bình bọt dùng dung dịch để dập lửa khí dầu bị cháy, còn loại cácbonat làm phương tiện dập lửa cho nhiều đám cháy.



Bình bọt

Loại bình bọt, bên trong ống thép người ta chứa đầy dung dịch đặc natri hydro cacbonat và một ít chất tạo bọt không khí. Ở bên trong ống thép người ta treo một ống thủy tinh nhỏ, dài trong chứa đầy dung dịch nhôm sunfat, đó là "trái tim" của bình cứu hỏa.

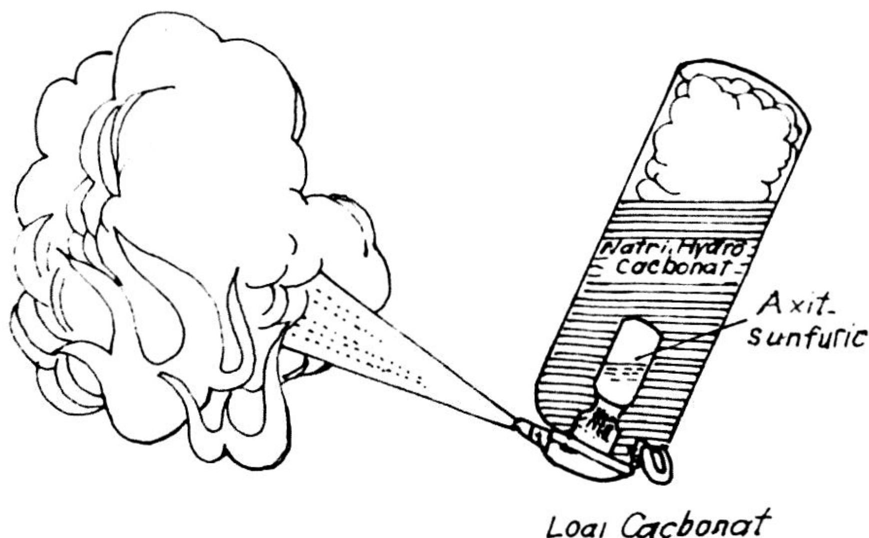
Khi treo bình cứu hỏa trên tường, dung dịch nước của natri hydro cacbonat và dung dịch nhôm sunfat không tiếp xúc nhau. Khi một chất thuộc loại dầu bốc cháy, bạn cầm lấy bình bọt đến đám lửa, lật ngược bình cứu hỏa, để cho đít bình hướng lên trên, hướng vòi phun vào đám lửa. Từ vòi phun sẽ phun ra một dòng bọt khí. Dòng khí sẽ hướng vào ngọn lửa, lửa sẽ chịu "đầu hàng" bình cứu hỏa.

Vì sao bình cứu hỏa lại phun bọt trắng? Nguyên do là khi bạn dốc ngược bình cứu hỏa, làm ống thủy tinh bị lật đổ. Nhôm sunfat trong bình thủy tinh trộn lẫn với dung dịch natri hydro cacbonat, chúng như hai kẻ oan gia gặp nhau, kết quả là sẽ sinh ra một lượng lớn cacbon dioxyt. Cácbon dioxyt sẽ tạo áp suất lớn trong bình cứu hỏa, đồng thời cũng sinh ra bọt, nhờ đó mà tạo được một dòng khí có bọt phóng mạnh vào đám lửa.

Vì cácbon dioxyt không cháy, cũng không tiếp dưỡng được sự cháy, lại có khối lượng riêng lớn hơn không khí. Khi luồng bọt phóng vào đám lửa hai "vật nặng" này sẽ áp vào bề mặt vật đang cháy, nên có khả năng tách vật cháy ra khỏi không khí. Bên

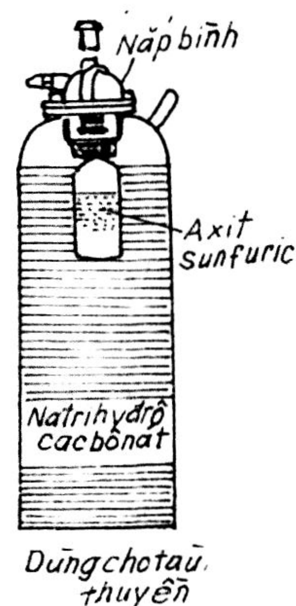
trong bọt lại có nước, nước sẽ hấp thụ một lượng lớn nhiệt, nhiệt độ vật lý cháy giảm xuống một cách nhanh chóng. Không có không khí tiếp dưỡng sự cháy, nhiệt độ lại giảm thấp, vì vậy uy phong của lửa bị hạ thấp.

Bình cứu hỏa loại cacbonat, trong ống thép cũng chứa dung dịch nước natri hydro cacbonat, nhưng trong ống thủy tinh lại chứa axit sunfuric. Khi sử dụng cũng chỉ cần dốc ngược bình. Nhưng khi bảo quản không cẩn thận để bình dốc ngược thì sẽ có hiện tượng "miệng phun bọt trắng", bình này sẽ phải nạp lại chất dập lửa mới thì mới dùng được.



Loại Cacbonat

Còn có loại bình cứu hỏa chuyên dùng, cho thuyền bè, bình thủy tinh đựng axit sunfuric được hàn kín. Cách bình thủy tinh 1 cm có đặt một "cái kim", một "đầu kim" này có nối với một ống thép. Khi dùng dập lửa, dốc ngược bình cứu hỏa, ta đập nhẹ ống thép làm cho kim ở đầu ống thủy tinh bị vỡ, axit sunfuric sẽ chảy ra và trộn lẫn với natri hydro cacbonat sẽ làm phun ra cacbon dioxyt và bọt. Loại bình cứu hỏa này rất thích hợp cho các tàu thuyền, bởi vì khi thuyền đi mà có bị lắc lư thì cũng không gây nên điều gì đáng tiếc.



Dùng cho tàu, thuyền

Các chất dập lửa của bình cứu hỏa cần

phải định kỳ đổi mới theo qui định của nhà sản xuất. Khi chất dập lửa đã hết tác dụng sẽ không có khả năng cứu hỏa khi có hỏa hoạn, lúc bấy giờ nếu có sửa sai cũng đã chậm.

Còn có bình cứu hỏa dùng tetraclorua cacbon, chuyên dùng để dập lửa khi bị cháy do dòng điện. Bởi vì tetraclorua cacbon không dẫn điện nên sử dụng rất an toàn.

Khi có hỏa hoạn, dùng bình cứu hỏa để đối phó rất hữu hiệu. Nhưng phải đồng thời báo cho đội cứu hỏa, có như thế việc cứu hỏa mới được an toàn.

34. Khí đốt từ đâu mà có?

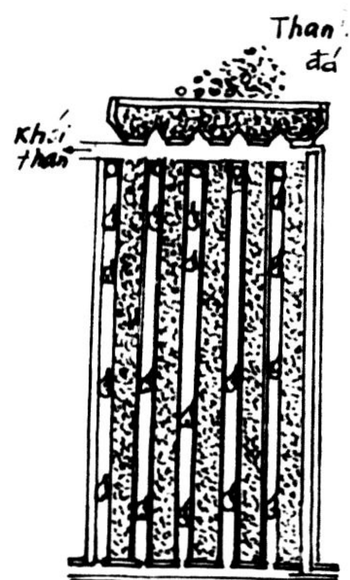
Ở các gia đình khi đun nước, nấu cơm, người ta không dùng củi, cũng không dùng than mà dùng khí đốt. Có khí đốt thật tiện lợi, khi cần lửa, bạn chỉ cần mở khóa ống dẫn khí, châm lửa, lại có thể tùy ý thay đổi độ to nhỏ của ngọn lửa. Bạn thấy có tốt không? Thế nhưng khí đốt từ đâu mà có.

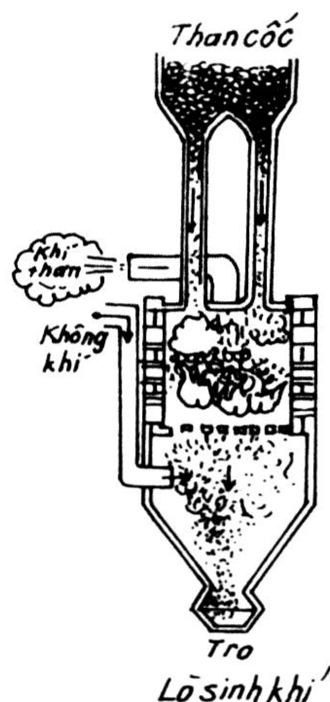
Có người nói: "Khí đốt là từ nhà máy chế tạo dẫn đến". Đúng. Nhưng khí đốt từ đâu dẫn đến nhà máy chế tạo khí đốt. Khí đốt dẫn đến các nhà máy chế tạo khí đốt có nguồn gốc khác nhau. Có loại được dẫn đến từ các mỏ khí đốt thiên nhiên, có loại chế tạo từ nguồn nguyên liệu như than đá, dầu theo phương pháp nhân tạo.

Có nhiều phương pháp chế tạo khí đốt. Vì các phương pháp chế tạo khác nhau, nên các loại khí đốt cũng khác nhau. Có những loại khí đốt như khí than cốc, khí than, khi than ướt, metan tổng hợp, khí dầu mỏ, khí lò cao, khí crackinh,v.v. Trên đây vừa kể ra một số loại khí đốt thường dùng và kể các phương pháp chế tạo. Thế nhưng khí đốt được chế tạo như thế nào?

Ta hãy lấy luyện cốc là một phương pháp chế tạo khí đốt hay được dùng. Thường ngày khi ta nấu thức ăn, ta cho thực phẩm vào nồi, đậy nắp nồi, đốt lửa dưới đáy nồi, đốt nóng thức ăn. Việc

luyện cốc cũng giống như vậy. Chỉ có thay cho thức ăn người ta lại cho nguyên liệu "than đá" vào "nồi". Trước hết người ta đập nhỏ than đá, dùng nước rửa sạch, sau đó theo công thức phối liệu, trộn các loại than đá khác nhau theo tỷ lệ xác định, cho vào "nồi" làm bằng gạch chịu lửa, đó là lò luyện cốc. Thân lò luyện cốc giống như một cái tủ lệch, ở hai đầu tủ có cửa lò, cũng giống như nắp nồi để lấy than cốc. Than được đậy kín cách biệt với không khí bên ngoài. Hai bên lò có ống dẫn lửa, lửa do đốt khí đốt, nhờ đó nhiệt độ lò tăng lên. Khi nhiệt độ lò lên đến 500÷550°C, than bắt đầu bị phân hủy mạnh, sinh ra khí than và dầu cốc, trong bụng lò than đá biến thành than nhiệt luyện. Nhiệt độ sẽ tăng dần đến 1000÷1100°C, than đá và dầu cốc lại tiếp tục phân giải, sản phẩm chủ yếu bây giờ là khí đốt. Khí đốt từ đỉnh lò sẽ theo các ống dẫn mà đi ra ngoài, qua quá trình rửa và làm sạch các tạp chất sẽ biến thành *khí than cốc*. Còn chất keo màu đen ở trong nước, đó là *dầu cốc*. Cuối cùng trong lò còn lại bã rắn, đó là *than cốc*.

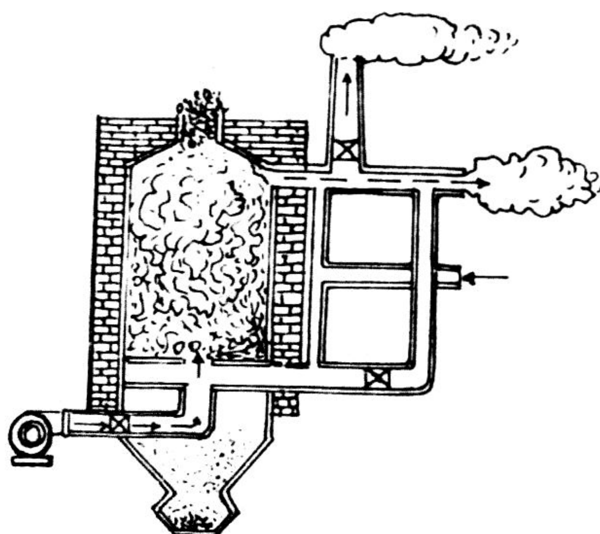




Lò sinh khí

Một phương pháp chế tạo khí đốt cũng hay được dùng đó là lò khí hóa. Khi nhiệt độ than ở trong lò đã đến nhiệt độ bắt lửa, nếu chúng ta thổi không khí vào đáy lò một cách hạn chế, trong lò sẽ không đủ oxy, cacbon trong lò không đủ oxy nên sinh ra một lượng lớn cacbon monooxyt. Dùng phương pháp này để sản xuất khí đốt thì chất khí ra khỏi lò chủ yếu là cacbon monooxyt,

cacbon dioxyt và khí nitơ.



Nếu rưới nước lên lớp than đá đang cháy, lập tức sẽ có một loại khí nóng màu trắng phun ra, đó chính là khí than ướt. Phương pháp chế tạo khí than ướt là cho than vào lò, đốt lửa, rồi dùng quạt gió thổi không khí vào đáy lò, để cho than cháy mạnh, sau đó ngừng thổi không khí, rồi thổi nước nóng vào từ đáy lò. Hơi nước nóng sẽ tác dụng với than đang cháy, sẽ sinh ra một lượng lớn khí hydro và cacbon monooxyt, hai chát khí mới sinh sẽ tạo với nitơ của không khí và hơi nước còn dư thành một hỗn hợp, đó chính là *khí than ướt*. Sau khi phun hơi nước nóng, than dần dần bị tắt, lúc bấy giờ phải chú ý ngừng thổi hơi nước lúc than trong lò còn chưa tắt hoàn toàn, lại mở quạt gió để than lại tiếp tục cháy, cứ thế thay đổi thao tác liên tục thì có thể sản xuất được khí than ướt một cách liên tục.

Còn có rất nhiều phương pháp chế tạo khí đốt và vẫn không ngừng phát triển nhiều thêm nữa. Có nhiều phương pháp mới sản xuất khí đốt được tìm ra ở các nước. Ví dụ phương pháp khí hóa ở áp suất cáo, thêm oxy thêm hydro làm tác nhân khí hóa, khí hóa chất thải lòng v.v... Người ta cũng đã nghiên cứu nhiều phương pháp sản xuất khí đốt   nhiệt lượng cao, đây là phương hướng có nhiều triển vọng trong lĩnh vực khí hóa.

35. Vì sao khí đốt sản xuất từ các nhà máy lại có mùi hôi?

Lúc mới bắt đầu nghiên cứu sản xuất tơ nhân tạo, đã từng

xảy ra một sự việc: Một lần, một nhà nghiên cứu Thụy Điển khi dùng canxi sunfat phân giải gỗ, ông thu được một chất lỏng, không màu, giống như nước, đó là một chất hữu cơ gọi là mercaptan. Chất lỏng này có mùi rất thối. Ông liền đem mercaptan đổ vào một cái hồ nhỏ ý muốn nhờ đó mà làm tản đi bớt mùi hôi. Không ngờ mùi hôi không những không mất đi, trái lại làm toàn thành phố bị hôi thối. Mọi người rất khó chịu không lời nào tả xiết.

Ngày nay, loại mùi thối khó chịu này lại trở nên có ích.

Trong các nhà máy chế tạo khí đốt, người ta dùng than đá làm nguyên liệu để chế tạo khí đốt. Thành phần chủ yếu của khí đốt là metan, hydro và cacbon monooxyt là chất khí cháy không màu sắc, mùi vị. Hydro và cacbon monooxyt cũng đều là những chất khí cháy, không màu sắc, mùi vị, nên nếu khí đốt tinh khiết thì sẽ không có màu sắc, mùi vị. Nhưng nếu các nhà máy dùng than đá để chế tạo khí đốt, thì trong khí đốt sẽ có một lượng nhỏ chất hữu cơ chứa lưu huỳnh và phenol, hai loại hợp chất này đều có mùi rất hôi. Trong khí đốt lại có cacbon monooxyt là một chất khí hết sức độc đối với người. Khi người hít phải nhiều cacbon monooxyt sẽ bị hôn mê, thậm chí bị tử vong. Vì vậy người ta giữ lại một ít khí có mùi hôi trong khí đốt, nhờ vậy khi người ta ngửi thấy mùi hôi thì sẽ phát hiện có khí đốt và sẽ tiến hành thông gió.



Có một số loại khí đốt không mùi hoặc mùi quá nhẹ, để bảo đảm an toàn cho người sử dụng, người ta phải thêm vào khí đốt một ít chất loại mercaptan để tăng thêm mùi. Nhờ vậy khi khí đốt bị rò gỉ thì người ta sẽ ngửi thấy mùi hôi, người ta sẽ

kịp thời khóa đường ống bị rò gỉ lại, ngăn ngừa việc bị nhiễm độc do khí đốt.

Mùi hôi là không hay lắm, chẳng ai thích ngửi mùi hôi, mà chỉ thích ngửi mùi thơm, Người ta thường nói mùi hôi của khí đốt thật khó chịu! Nhưng nếu khí đốt lại có mùi thơm thì liệu có tốt hơn không! Sự thực chưa hẳn tốt. Nếu khí đốt mà lại có mùi thơm, người ngửi thấy sẽ bị quyến rũ, điều đó sẽ biến thành tai họa, vì bấy giờ khí đốt lại biến thành viên đạn bọc đường. Vì vậy trên thế giới có nước đã đưa ra qui định: Khí đốt có mùi hôi đến mức độ nào đó, để khi nồng độ khí đốt trong không khí đạt đến nồng độ gây nguy hại cho người, mùi của nó sẽ cảnh báo cho mọi người. Bạn xem ở đây có phải mùi thối đã trở thành "công cụ cảnh báo" không?

36. Vì sao vào mùa đông hay xảy ra ngộ độc khí đốt?

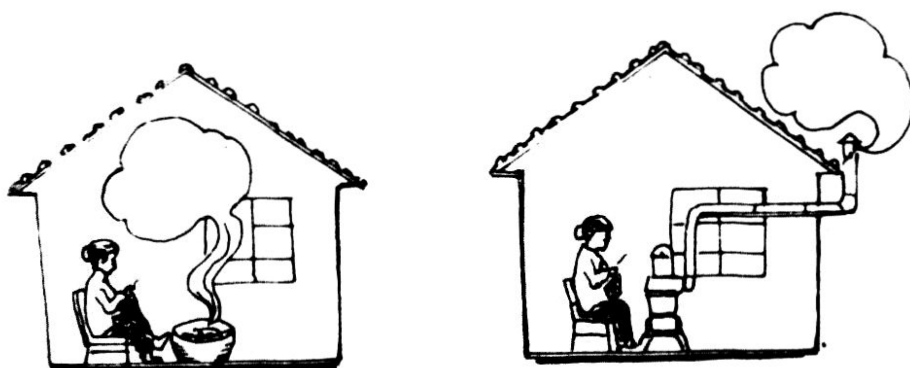
Vào mùa đông, gió bấc lạnh lùng, trời lạnh chết người. Nhiều người đóng kín cửa sổ ngồi bên lò sưởi ấm. Lò lửa hừng hực làm người ta quên mất một chất khí không nhìn thấy đương tấn công con người, đó là khí cacbon monooxyt.

Loại khí cacbon monooxyt đến không báo trước, lui không lời từ biệt, không hề thông báo cho ai, nó là chất khí không màu sắc mùi vị.

Trong sinh hoạt hằng ngày chúng ta có tiếp xúc với cacbon monooxyt. Trên một khoảng lò có xuất hiện ngọn lửa màu lam nhạt, đó là cacbon monooxyt đang cháy. Cacbon monooxyt được sinh ra trong điều kiện thiếu oxy, đó là chất khí dễ cháy, khi cháy lửa màu lam nhạt. Nếu bạn thông lò cẩn thận, lò đủ oxy, ngọn lửa màu lam sẽ mất ngay.

Dùng khí đốt sưởi ấm phải hết sức chú ý đến cửa sổ thông hơi. Nếu bạn đóng kín tất cả cửa sổ, bạn có thể cản được gió

lạnh nhưng lại tạo điều kiện sản sinh cacbon monooxyt: càng đốt, oxy trong phòng càng ít dần, lại có điều kiện sinh ra một lượng lớn cacbon monooxyt.



Thực ra, toàn bộ oxy cần thiết cho các bộ phận cơ thể người đều do hồng cầu vận chuyển, cung cấp. Một khi ta hít phải cacbon monooxyt, cacbon monooxyt sẽ tác dụng với hồng cầu thành loại "hồng cầu cacbon oxyt" không vận chuyển được oxy đến cho cơ thể. Vì vậy người ta sẽ bị ngộ độc. Lúc mới ngộ độc, người ta cảm thấy đau đầu, buồn nôn dần dần sẽ bị hôn mê, thậm chí đến mất mạng. Nói tóm lại nếu trong không khí mà có đến 0,02% cacbon monooxyt sẽ làm người ta ngộ độc, nếu vượt quá ,1% có thể gây tử vong.

Vậy có cách nào phòng chống ngộ độc khí đốt không?

Muốn loại bỏ sự ngộc độc khí đốt, phải đảm bảo không khí được lưu thông, đừng đóng kín mọi cửa sổ. Ngoài ra còn phải thường xuyên thông lò, dọn sạch tro ở lò, để đảm bảo lò đủ oxy

37.Vì sao khi ăn đường glucozơ lại cảm thấy đầu lưỡi mát lạnh?

Nếu bỏ một nhúm muối hoặc thìa đường trắng vào một cốc

nước, khuấy một chốc, muối và đường trắng sẽ biến mất. Bạn sẽ nói: chúng bị hòa tan hết rồi.

Vì sao đường và muối lại tan hết? Nói một cách đơn giản, các tinh thể muối và đường đã biến thành trạng thái ion hoặc phân tử phân bố đều vào trong nước. Nước muối và nước đường được gọi là *dung dịch.*

Vì sao gọi chúng là dung dịch? Dung dịch là một loại vật chất (chất lỏng), mà trong đó các chất ở trạng thái ion hoặc phân tử phân bố đều vào một chất khác (dung môi), tạo nên một chất lỏng, đó là dung dịch. Muối và đường là chất tan, nước là dung môi. Chỉ cần dùng phương pháp vật lý đơn giản là có thể tách chất tan và dung môi của dung dịch ra khỏi nhau. Ví dụ có thể đun nóng nước muối hoặc nước đường để nước bay hơi hết, muối và đường sẽ lộ rõ ràng bộ mặt, đường và muối trắng sẽ hiện ra.

Nếu xem chất tan và dung môi tạo thành dung dịch như là quá trình biến hóa vật lý đơn giản thì chưa hoàn toàn đúng. Vì sao vậy. Bởi vì khi một chất tan vào dung môi thường có xảy ra hiện tượng làm nóng lên hoặc bị nguội đi. Nóng lên hoặc nguội đi chứng minh giữa chất hòa tan và dung môi đã có xảy ra các phản ứng hóa học.



Khi hòa tan axit sunfuric, natri hydroxyt (còn gọi là kiềm ăn da) vào nước ta sẽ thấy phát ra nhiều nhiệt, dùng tay sờ vào bên ngoài cốc đựng ta

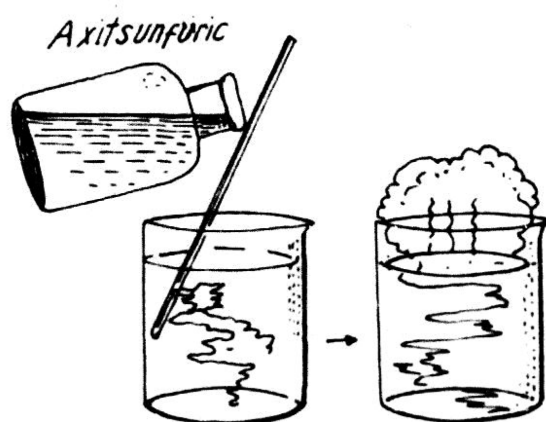
sẽ cảm thấy nóng bỏng tay.

Nếu đem phân đạm amonnitrat hòa tan vào nước, do quá trình hấp thụ nhiệt lớn hơn quá trình phát nhiệt nên nhiệt độ dung dịch thu được sẽ giảm.

Việc phát nóng và bị lạnh là hiện tượng phát nhiệt và hấp thụ nhiệt của quá trình hòa tan các chất. Các hiện tượng này chứng tỏ sự hòa tan các chất không phải là quá trình biến đổi vật lý giản đơn mà trong quá trình hòa tan đã xảy ra các phản ứng hóa học.

Nếu bạn cho một thìa đường glucozơ vào lưỡi, trong cảm giác ngọt ngào cảm nhận được, còn có cảm giác mát lạnh. Vì sao vậy. Hiện tượng đó có cùng lý do như đã trình bày ở trên. Glucozơ tạo ra một dung dịch đường trên lưỡi, sự phân bố các phân tử đường trong quá trình hòa tan đã hấp thu một bộ phận nhiệt, nên người ta cảm thấy mát lạnh.

Như vậy khi ăn bột đường glucozơ bạn hiểu rõ hơn về lý thuyết sự hòa tan và dung dịch. Bạn hiểu được khái niệm hòa tan và dung dịch; là một quá trình có tính chất vật lý và hóa học. Dung dịch là một trạng thái vừa có tính chất một hỗn hợp, vừa có tính chất một hợp chất, nó là trung gian giữa hỗn hợp và hóa hợp.

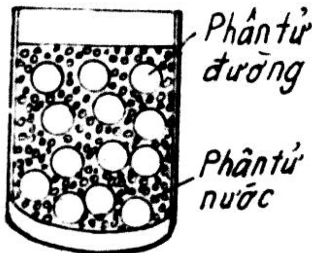


38. Vì sao một thìa đường lại có thể làm ngọt cả cốc nước ?

Muốn cho hai chất phản ứng với nhau được nhanh, thường người ta phải hòa tan chúng vào dung môi, sau đó mới trộn lẫn với nhau để thực hiện phản ứng. Vì sao vậy ?

Bởi vì sau khi các chất hòa tan vào dung môi, các ion hoặc phân tử của chúng khuếch tán đều trong dung môi, các ion hoặc phân tử các chất dễ có dịp tiếp xúc với nhau. Vì vậy các phản ứng có khả năng xảy ra nhanh, tiến hành được hoàn toàn.





Fisher một nhà hóa học Đức nổi tiếng đã gặp một trường hợp lý thú sau đây. Có thời kỳ Fisher chuyên nghiên cứu các thuốc nhuộm phát quang.

Một ngày kia ông đến rửa ráy ở bồn tắm. Một lúc ông thấy người ta kêu toáng lên là nước bồn tắm đã biến thành màu vàng lục cả rồi.

Fisher quay đầu nhìn kỹ và thấy chất màu đã phát huỳnh quang màu vàng lục. Ông hoảng sợ, sờ đầu tóc mới phát hiện là đầu tóc mình có dính phải loại thuốc nhuộm phát huỳnh quang, vì vậy mà nước trong bồn tắm nhiễm phải thuốc nhuộm. Mặc dù ở đầu ông chỉ dính có một tý thuốc nhuộm không đáng kể. Trên thực tế trong một tý thuốc nhuộm đó có đến hàng tỉ phân tử. Chúng hòa tan vào nước, nơi nào có ion hoặc phân tử chất phát quang, nơi đó phát huỳnh quang màu lục.



Ngày nay các nhân viên hàng không khi bay thường có mang theo một túi nhỏ chất phát huỳnh quang. Một khi máy bay gặp tai nạn trên biển, các nhân viên hàng không sẽ ném túi chất phát huỳnh quang này trên biển, trên mặt biển sẽ có đến mấy cây số vuông biến thành một khoảng có màu huỳnh quang vàng lục để gọi cấp cứu.

Nếu bạn đổ một lọ mực vào giữa một hồ nước, chờ cho các phân tử mực phân bố đều trong nước cả hồ, bạn lại đếm múc một bình nước ở bờ hồ, trong bình của bạn chắc sẽ có các phân tử mực mà bạn đã đổ ở giữa hồ.

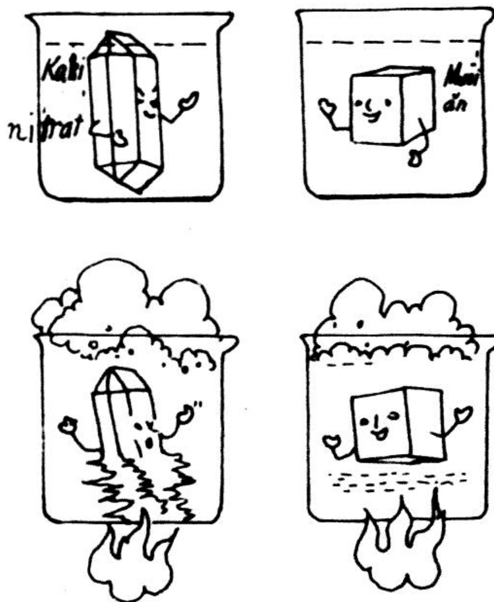
Khi hòa tan đường vào nước, đường nhanh chóng "bị biến mất" đó là do đường đã hòa tan vào nước, các phân tử đường được chuyển đến khắp các bộ phận của nước. Nhờ vậy khi bạn uống một ngụm nước bạn cảm thấy vị ngọt.

39. Phải chăng các chất hòa tan trong nước nóng nhiều hơn trong nước lạnh ?

Nếu bỏ một cục đường vào mồm, ở đầu lưỡi sẽ nhanh chóng có cảm giác ngọt lịm, nhưng nếu bỏ một viên cuội, thì cả ngày cũng chẳng cảm thấy mùi vị gì.

Vấn đề thật đơn giản: đường dễ tan trong nước, nên ta nhanh chóng cảm nhận được vị ngọt, còn viên cuội thì không tan được trong nước, nên ta không cảm thấy được vị của nó. Nói cho chính xác thì không có chất nào hoàn toàn không tan trong nước, chỉ có mức độ hòa tan nhiều ít khác nhau mà thôi. Hãy lấy bạc làm ví dụ. Dùng cốc bạc đựng nước chỉ có mấy phần tỉ bạc hòa tan vào nước. Với nồng độ bạc nhỏ như vậy ngay các nhà khoa học cũng khó mà phân tích được, tuy nhiên với lượng bạc hòa tan nhỏ như vậy cũng dủ diệt được các loại rong và các vi sinh vật cấp thấp.

Sự hòa tan của các chất trong nước cũng có qui luật khác



nhau. Đối với đa số các chất thì khi nhiệt độ càng cao, độ hòa tan càng lớn. Đường hoặc kali nitrat cũng đều như vậy. Ở nhiệt độ $0^{0}C$, 100 gam nước chỉ hòa tan được 13,3g kali nitrat. Nhưng nếu đun nước đến nhiệt độ sôi là $100^{0}C$ thì 100g nước có thể hòa tan 247 gam kali nitrat tức là tăng 18,6 lần.

Thế nhưng với muối ăn thì lại khác. Khi đun nóng nước thì độ hòa tan của muối ăn không thay đổi nhiều lắm. Ví dụ ở nhiệt độ $20^{0}C$, 100 gam nước hòa tan được 36,1 gam muối, nhưng ở $100^{0}C$ chỉ hòa tan được 39,1 gam, nghĩa là chỉ tăng 3,1 gam.

Hiểu được vấn đề này, bạn sẽ thấy rõ là ở các nhà máy, khi người ta dùng nước nóng để hòa tan muối ăn thì chỉ là để tăng tốc độ hòa tan chứ không phải để tăng độ tan.

Để hòa tan muối ăn được nhanh người ta thường dùng cách khuấy mạnh để tăng độ lưu động của nước, tăng cường sự tiếp xúc của muối với nước, nhờ đó mà tăng được tốc độ hòa tan.

Có những trường hợp khi tăng cao nhiệt độ, độ tan của các chất không những không tăng mà còn giảm đi. Thạch cao chính là một chất như vậy. Độ hòa tan của thạch cao trong nước sôi nhỏ hơn trong nước lạnh.

40. Vì sao axit clohydric và axit nitric đậm đặc lại bốc khói trong không khí ?

Axit clohydric là khí hydroclorua hòa tan vào nước. Hydroclorua là chất khí rất dễ tan trong nước, gặp nước là hòa tan vào ngay. Ở áp suất thường 1013 bar (1 atmotphe) và nhiệt

độ 20°C, trong 100 gam axit clohydric đậm đặc có đến 42 gam hydroclorua. Đó là nồng độ 42%. Nồng độ axit clohydric đậm đặc trong thị trường chính là nồng độ đó. Axit clohydric với mật độ 1,13 gam/cm^3 thì nồng độ chỉ là 37%.

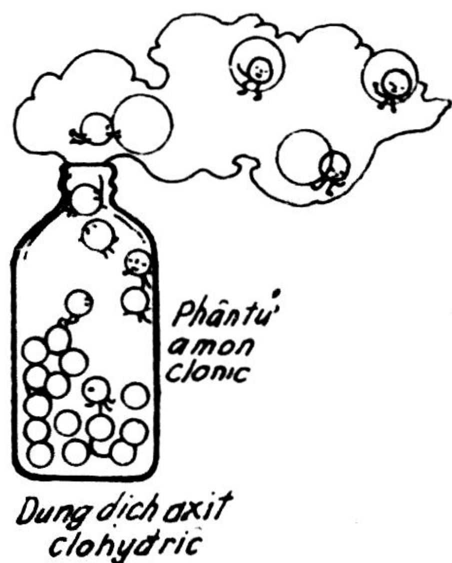
Trong dung dịch axit clohydric đậm đặc có chứa rất nhiều phân tử hydro clorua, giống như một đám đông người trong bể bơi vậy. Một bộ phận phân tử hydroclorua lại bay vào không khí, nếu trong không khí lại có nhiều hơi ẩm, chúng lại sẽ kết hợp với phân tử nước trong không khí. Các phân tử hydroclorua trong hơi nước sẽ biến thành huyền phù là những hạt nhỏ axit clohydric. Nếu trong không khí có nhiều hạt nhỏ axit clohydric thì sẽ thành mù, người ta gọi đó là "khói axit clohydric đặc".



Nếu đem mở lọ axit clohydric đặc trong không khí khô thì sẽ không tạo thành các hạt nhỏ nên không có "bốc khói".

Khi điều chế axit clohydric, nếu hydroclorua gặp không khí ẩm cũng sẽ tạo các "đám khói" như vậy.

Trong không khí axit nitric đặc bốc khói cũng với lý do như trên.

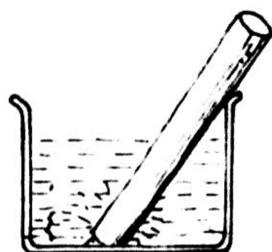


Axit nitric đặc thường có nồng độ 65%, đó chính là penta nitơ oxyt (N_2O_5) hòa tan vào nước mà thành. Rất nhiều phân tử axit nitric, chúng chính là các phân tử nitơ oxyt phân bố trong nước, các phân tử nitơ oxyt nếu thoát ra khỏi nước, có thể gặp các phân tử nước trong không khí và cũng sẽ tạo thành các phân tử axit nitric với dạng các hạt nhỏ tạo thành các đám

mù và đó chính là khói axit nitric. Khói của axit nitric và của axit clohydric rất có hại với người, nếu tiếp xúc lâu với khói axit nitric và clohydric sẽ rất có hại nên khi sử dụng hai axit đặc này phải chú ý đừng hít thở phải đám khói axit.

41. Vì sao axit đặc và axit loãng tác dụng với kim loại khác nhau ?

Cùng là axit sunfuric, nhưng nồng độ khác nhau thì tác dụng khác nhau. Axit đặc có thể ở "yên" trong các "phòng" thép, nhưng axit loãng thì lại "xơi" hết thép ngay. Vì vậy ở các nhà máy khi muốn tẩy sạch các vết gỉ sắt, người ta phải dùng dung dịch axit gần 10% để rửa sạch gỉ.


Axit sunfuric loãng


Axit sunfuric đặc

Axit nitric cũng vậy. Axit nitric đặc không ăn mòn được nhôm, còn axit nitric loãng lại không tha nhôm. Muốn đựng axit nitric loãng người ta phải dùng thép không gỉ. Thế nhưng thép không gỉ lại sợ "gặp" axit nitric đặc.

Ngoài ra, axit sunfuric loãng dẫn điện còn axit đặc thì không dẫn điện. Axit sunfuric đặc hút nước rất mạnh. Đem một mảnh gỗ cho vào axit sunfuric, axit đặc lập tức hút hết nước trong mảnh gỗ và chỉ còn than đen. Còn axit sunfuric loãng thì hầu như không xâm phạm đến gỗ. Axit sunfuric đặc còn là chất oxy hóa mạnh, khi gặp các kim loại nó sẽ biến thành muối sunfat, đồng thời giải phóng oxyt sunfurơ và hydrosunfua. Còn axit sunfuric loãng là chất oxy hóa yếu, khi gặp các kim loại, kim loại

sẽ thay thế hydro trong phân tử axit và kết hợp với gốc axit.

Axit nitric đặc cũng là chất oxy hóa mạnh, khi axit nitric tác dụng với kim loại để giải phóng nitơ dioxyt là chất khí màu nâu. Khi axit nitric loãng có tác dụng với kim loại chỉ cho ra khí nitơ monooxyt không màu, khi tiếp xúc với không khí nitơ monooxyt mới biến thành nitơ dioxyt màu nâu.

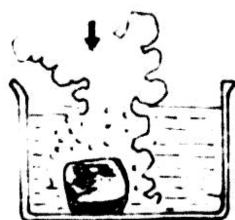




Axit sunfuric đặc

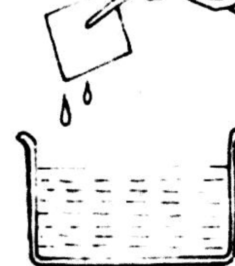
Về tính chất hóa học, axit đặc và axit loãng khác nhau như vậy chủ yếu do chúng tiềm tàng các khả năng khác nhau. Tính oxy hóa của axit loãng không bằng axit đặc, nhưng axit đặc lại không dẫn điện được như axit loãng.





Axit sunfuric loãng





Các kim loại cũng có loại hoạt động, có loại ít hoạt động. Ví dụ như khi bỏ một mảnh kẽm vào dung dịch muối chì đậm đặc, kẽm sẽ bị hòa tan dần và đẩy chì kim loại ra khỏi muối của nó. Ngược lại nếu bỏ một mảnh chì vào dung dịch muối kẽm đậm đặc thì mảnh chì vẫn bình an vô sự. Điều đó nói lên rằng kẽm hoạt động hơn chì. Vào năm 1865 nhà hóa học Nga Beketov dựa vào khả năng của một kim loại đẩy một kim loại ra khỏi muối của nó, sắp xếp chúng thành dãy để xác định thứ tự hoạt động của các kim loại. Trong dãy này ngoài các kim loại còn có hydro vì ion hydro có thể đẩy được một số kim loại quí ra khỏi muối của nó.

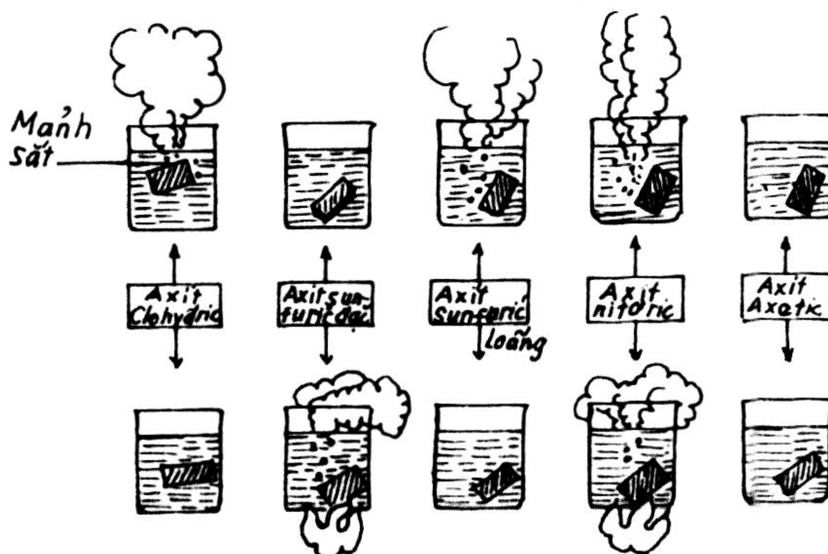
Do vậy, với các kim loại cũng có các biểu hiện khác nhau về khả năng phản ứng.

42. Có phải các kim loại đều có khả năng tác dụng với axit ?

Nếu cho một mảnh sắt hoặc kẽm vào dung dịch axit, các mảnh kim loại sẽ nhanh chóng tác dụng với axit; vừa cho thoát nhiệt, vừa để thoát ra các bóng khí, sau cùng các kim loại dần dần biến mất. Điều đó làm cho mọi người nghĩ rằng phàm là kim loại đều có thể tác dụng với axit.

Thực ra không phải tất cả đều như vậy. Có kim loại có thể tác dụng với một loại axit nhưng không thể tác dụng với axit khác; cũng như một axit cũng không nhất định phản ứng được với mọi kim loại. Vì sao vậy?

Trước hết ta làm vài thí nghiệm: trong 5 cốc đựng các axit: clohydric, axit sunfuric đặc, axit sunfuric loãng, axit nitric và axit axetic. Sau đó bỏ vào mỗi cốc một mảnh sắt. Bạn sẽ thấy trong cốc thứ nhất dựng axit clohydric, sắt nhanh chóng xảy ra phản ứng, vừa làm thoát ra nhiều bóng khí vừa nóng lên, cuối cùng thì mảnh sắt tan mất, còn mảnh sắt trong cốc thứ hai không hề hấn gì. Trong cốc thứ ba đựng axit sunfuric loãng, mảnh sắt cũng xảy ra phản ứng rất nhanh. Trong cốc thứ tư, sắt cũng tác dụng với axit nitric và cho chất khí màu nâu; còn trong cốc thứ năm thì không thấy phản ứng gì. Nếu ta lại dùng các mảnh đồng cho



vào các cốc axit nói trên, bạn sẽ thấy trừ cốc đựng axit sunfuric đặc và axit nitric khi đun nóng có xảy ra phản ứng còn các cốc khác không có gì xảy ra.

Vì sao có hiện tượng như vậy? Đó là do vị trí của các kim loại so với hydro trong bảng thứ tự hoạt động của kim loại (Bảng Beketov).

Sau đây là thứ tự hoạt động của các kim loại: kali, canxi, natri, magiê, nhôm, kẽm, sắt, chì, hydro, đồng, thủy ngân, bạc, bạch kim, vàng. Các kim loại đứng trước hydro trong dãy có thể đẩy hydro ra khỏi axit, còn các kim loại đứng sau thì không đẩy được hydro ra khỏi phân tử axit. Điều đó giải thích tại sao sắt lại tác dụng được với axit clohydric và axit sunfuric loãng. Thế nhưng tại sao axit sunfuric đặc lại không tác dụng với sắt? Đó là vì với axit sunfuric quá đặc, ion hydro trong phân tử axit không dễ bị phân ly, nên nguyên tử sắt không đẩy được nguyên tử hydro ra khỏi phân tử axit. Còn với axit axetic thì do tính axit của nó quá yếu, sắt phản ứng rất chậm, nên ta không nhìn thấy rõ là giữa chúng có phản ứng hay không. Thế tại sao khi đun nóng, đồng lại có thể tác dụng với axit sunfuric đặc và axit nitric. Đó là do đồng có phản ứng oxy hóa khử với các axit đó sau đó mới hòa tan, trước hết đồng bị các axit oxy hóa sau đó muối tạo thành mới hòa tan vào axit. Trong các phản ứng trên chất khí sinh ra không phải là hydro mà là lưu huỳnh dioxyt và nitơ dioxyt.

Thế thì đối với các kim loại quí như vàng, bạch kim ta không có cách gì khống chế chúng được chăng? Không phải như vậy. Nếu ta lấy 3 thể tích axit clohydric trộn với một thể tích axit nitric, ta được một hỗn hợp là "cường thủy", cường thủy có thể bắt bạch kim và vàng chịu cúi đầu khuất phục.

43. Vì sao không nên đổ nước vào axit sunfuric đậm đặc, mà chỉ có thể đổ axit sunfuric đặc vào nước?

Trong mỗi quyển sách hóa học hầu như luôn có ghi câu sau đây để cảnh tỉnh bạn đọc: "Trong bất kỳ tình huống nào cũng không được đổ nước vào axit sunfuric đặc, mà chỉ được đổ từ từ axit sunfuric đặc vào nước".

Chắc bạn sẽ lấy làm lạ chẳng lẽ đổi thứ tự trước sau mà quan hệ đến như vậy sao?

Đúng là rất quan hệ! Đừng có lúc nào mơ hồ về điều đó! Nếu có lúc nào đó mà quên đi, lại đổ nước vào axit sunfuric đặc, tình hình cũng giống như khi bạn để các giọt nước rơi vào một chảo dầu đang sôi, lập tức sẽ làm bắn tung tóe. Khi bắn vào quần áo sẽ làm hỏng quần áo, bắn vào da tất sẽ làm da bị bỏng.

Trái lại nếu bạn thêm từ từ axit vào nước thì mọi việc sẽ ổn thỏa, nước chỉ nóng dần lên và không bắn tung ra ngoài.

Vì sao vậy ?

Khi axit sunfuric đặc gặp nước, lập tức sẽ có phản ứng hóa học xảy ra làm thành hợp chất với nước, đồng thời tỏa ra một lượng nhiệt lớn. 1 kg axit sunfuric đậm đặc tác dụng với nước sẽ sinh ra một lượng nhiệt đủ để đun 2 lít nước lên đến 100°C trong chốc lát.

Axit sunfuric đặc nhìn qua giống như dầu chỉ có điều nó nặng hơn nước. Với cùng thể tích như nước, khối lượng của axit nặng gấp đôi. Nếu bạn cho nước vào axit, nước sẽ nổi trên bề mặt axit sunfuric đặc. Khi xảy ra phản ứng hóa học, nước sẽ sôi mãnh liệt và bắn tung tóe.

Trái lại nếu bạn cho axit sunfuric vào nước thì tình hình sẽ khác: axit sunfuric đặc nặng hơn nước, nếu cho từ từ axit vào nước, nó sẽ chìm xuống đáy nước, sau đó phân bố đều trong toàn

dung dịch. Như vậy khi có phản ứng xảy ra, nhiệt lượng giải phóng ra được phân bố đều trong dung dịch, nhiệt độ dung dịch sẽ tăng lên từ từ không làm cho nước sôi lên một cách quá nhanh.

Thường ngày ta chỉ hay dùng axit sunfuric loãng; nhưng trong quá trình sản xuất ở các nhà máy, phần lớn lại dùng axit sunfuric đậm đặc. Vì vậy cần phải pha loãng axit đặc thành axit loãng.



Trong khi pha loãng axit bạn luôn luôn ghi nhớ: Ngoài việc đổ axit sunfuric đặc vào nước, cần phải nhớ kỹ năm chữ: "phải đổ rất từ từ". Phải nhớ kỹ 5 chữ này chớ có quên. Nếu bạn lại đổ quá nhanh axit sunfuric đặc vào nước, nhiệt giải phóng ra quá lớn, nếu không khuấy đều, cũng sẽ làm nước sôi, sẽ bắn ra khỏi bình đựng.

Ngoài ra khi pha loãng axit, không nên pha trong các bình thủy tinh. Bởi vì với loại bình thủy tinh thường không chịu được nhiệt sẽ bị vỡ và gây sự cố. Vì vậy chỉ được thực hiện việc khuấy trộn trong các bình chịu nhiệt. Khi trộn phải đứng xa bình để tránh xảy ra các sự việc đáng tiếc.

Khi vô ý để axit sunfuric dây vào quần áo hoặc vào da, phải nhanh chóng rửa bằng một lượng lớn nước. Nếu nước quá ít, khi nước tác dụng với axit sunfuric đặc lượng nhiệt lớn giải phóng ra không được tán phát đi sẽ gây tác hại nghiêm trọng làm bỏng da hoặc làm cháy quần áo.

44. Vì sao để ngỏ bình axit sunfuric đặc, khối lượng sẽ ngày càng tăng ?

Nếu bạn mua 1 kg axit sunfuric đặc, để ngỏ bình và mang về nhà, cân lại bạn sẽ thấy không phải chỉ có 1 kg mà lớn hơn 1 kg.

Thế liệu có phải do cân sai không ? Không phải. Đó là do trên đường về, axit sunfuric đã "ăn mảnh".



Axit sunfuric đặc giống như một bãi sa mạc khô hạn, nó rất dễ hấp thụ nước. Nó đã dùng bàn tay vô hình của mình để tóm lấy hơi nước trong không khí. Vì vậy khối lượng của axit tự nhiên sẽ tăng lên.



Có một trò ảo thuật được gọi là: "biến đường trắng thành tuyết đen". Không biết nhà ảo thuật đã đổ chất lỏng gì đó vào đường trắng, đường trắng sẽ biến thành một loại bột xốp là "tuyết đen". Loại chất lỏng này chính là axit sunfuric đặc. Bởi vì thành phần hóa học của đường trắng là hydrat cacbon. Axit sunfuric có khả năng hút nước rất mạnh. Axit sunfuric sẽ chiếm lấy trong đường trắng theo tỉ lệ "hai hydro một oxy", vì thành phần của nước là "hai hydro một oxy" vì vậy còn lại cacbon màu đen.



Axit sunfuric đặc như một con ngựa bất kham, có tính phá hoại rất lớn. Khi sử dụng nó bạn phải hết sức cẩn thận, đừng có bao giờ cho nước vào axit sunfuric đặc mà chỉ được đổ từ từ axit đặc vào nước để tránh nguy hiểm.

45. Vì sao axit nitric đặc lại phá thủng quần áo ?

Nếu bạn muốn làm các thí nghiệm hóa học, bạn sẽ không thể không động chạm đến các axit sunfuric, clohydric và axit nitric.

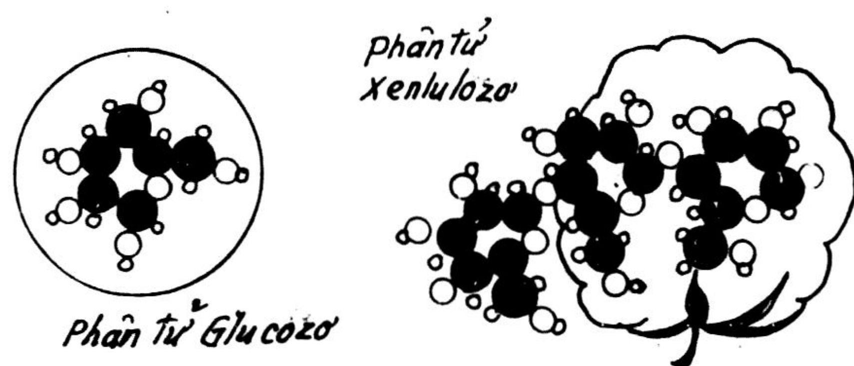
Đối với axit nitric bạn phải hết sức cẩn thận. Khi quần áo dây phải axit nitric đặc thường sẽ bị thủng ngay một lỗ; khi dùng axit không đặc, nhìn bên ngoài thì không thấy gì, nhưng sau khi phơi khô hoặc giặt dũ, bạn sẽ thấy ngay lỗ thủng.

Vì sao axit nitric lại làm thủng quần áo ?

Quần áo chúng ta mặc thường ngày thường dệt bằng sợi bông, thành phần hóa học của sợi bông là xenlulozơ.

Xenlulozơ không tan trong nước và đa số các dung môi khác, nếu không thế thì khi giặt quần áo nó sẽ tan đi mất, có thật vậy không ?

Axit nitric đặc là một dung môi của xenlulozơ. Nếu bỏ một nhúm bông vào axit nitric đặc lắc nhẹ một lúc, nhúm bông biến mất. Bông đã hòa tan vào axit nitric đặc, khi axit nitric dính vào quần áo, axit nitric sẽ hòa tan xenlulozơ ngay, nên trên quần áo sẽ xuất hiện lỗ chỗ các lỗ thủng.



Khi bị axit nitric loãng dây vào quần áo, tuy quần áo không bị thủng ngay, nhưng khi quần áo khô, nồng độ axit nitric càng ngày càng đặc, cuối cùng sẽ làm thủng quần áo. Ngoài ra, axit nitric loãng có thể có phản ứng hóa học với xenlulozơ.

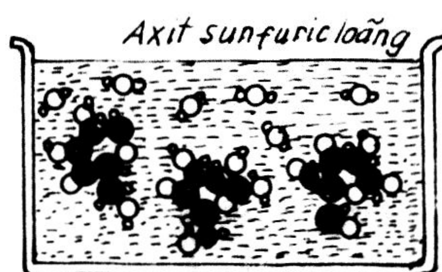
Có thể bạn còn chưa biết xenlulozơ và glucozơ trông bề ngoài

thì chẳng có gì giống nhau, nhưng thực tế chúng là "người một nhà ". Phân tử xenlulozơ chính là do hàng nghìn, hàng vạn phân tử glucozơ bị mất nước nối nhau lại mà thành. Ở điều kiện nhiệt độ cao, axit nitric loãng có thể "phân rã" phân tử xenlulozơ thành glucozơ .

Ở nhiệt độ thường, đương nhiên là axit nitric loãng không thể thủy phân xenlulozơ thành glucozơ, thế nhưng nó có thể tác dụng với xenlulozơ biến thành loại xenlulozơ thủy phân. Xenlulozơ thủy phân cũng giống như một người yếu đuối không chịu được tắm rửa. Do vậy quần áo cũng bị axit nitric loãng làm thủng.



Khi quần áo bị dây axit nitric loãng, bạn cần nhanh chóng giặt quần áo bằng một lượng nước lớn thì sẽ giữ quần áo được an toàn.





Kiềm đặc cũng có tác dụng hủy hoại quần áo, nhưng quần áo sợi bông chịu đựng được kiềm loãng khá tốt. Trái lại, quần áo dệt bằng len kém chịu đựng với kiềm loãng, không chịu được sự hủy hoại của kiềm loãng. Vì thành phần chủ yếu của sợi len là các protein dễ tan trong kiềm. Đem sợi len cho vào dung dịch kiềm không đặc lắm, đun nóng ít phút, sợi len sẽ tan không còn chút gì. Vì vậy người ta dặn đừng giặt quần áo sợi len hoặc các đồ dùng sợi len bằng xà phòng, bởi vì trong xà phòng có lượng kiềm khá lớn, tốt nhất nên dùng các bột giặt trung tính để giặt các

loại đồ dùng bằng sợi len.

Đối với các loại quần áo dệt bằng sợi tổng hợp như nilông, terilông thì khả năng chịu đựng kiềm, axit của chúng tốt hơn. Đối với các loại quần áo này các dung dịch axit hoặc kiềm không quá đặc thì không có gì đáng ngại. Vì vậy các công nhân ở các nhà máy hóa chất thường mặc quần áo dệt bằng sợi tổng hợp.

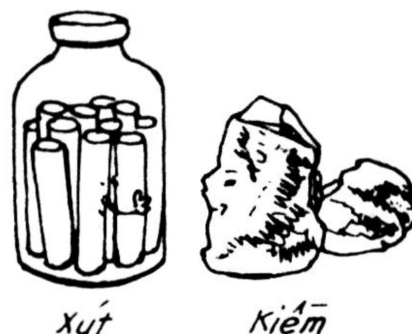
46. Câu chuyện về xút và kiềm.

Xút và kiềm đều là các chất có tính kiềm rất mạnh, đều là các chất rắn màu trắng, tên gọi gần giống nhau, như anh em sinh đôi, thường người ta hay nhầm lẫn chúng với nhau.

Thực ra kiềm ăn da là natri hydroxit (hay còn gọi là xút, công thức hóa học là NaOH) còn kiềm thường là natri cacbonat (hay còn gọi là xôđa, có công thức hóa học là Na_2CO_3). Đúnng là chúng có khác nhau.

Xút là một trong những kiềm mạnh nhất, có tính ăn mòn rất mạnh nên người ta gọi là "kiềm ăn da", khi dính vào tay, có thể làm da bị bỏng, dây vào quần áo sẽ làm quần áo bị thủng. Nếu chứa dung dịch xút lâu trong bình thủy tinh, thủy tinh có thể bị ăn mòn và trên thành bình sẽ để lại vành màu trắng.

Xút là một nguyên liệu hết sức quan trọng trong công nghiệp. Người ta dùng xút để chế tạo xà phòng, bông nhân tạo, tinh luyện đá dầu, chế tạo các loại hóa phẩm. Người ta dùng dòng điện điện phân muối ăn để sản xuất xút.

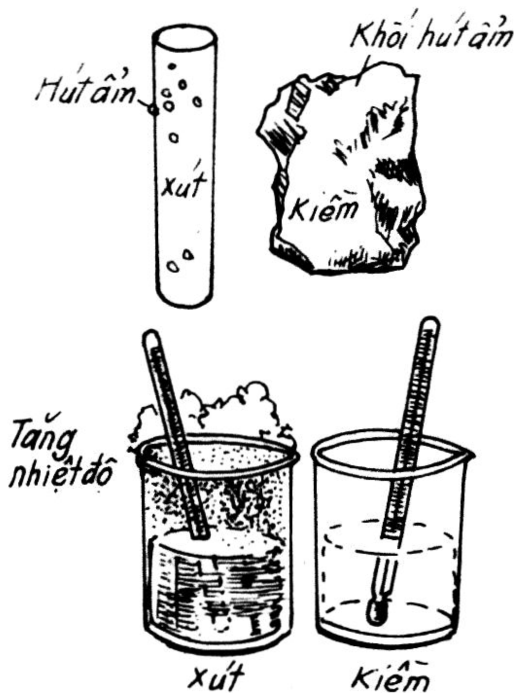


Còn kiềm hay còn gọi là xôđa thuộc loại muối. Xođa cũng có tính kiềm nhưng tính kiềm không quá

nguy hiểm như xút.

Xô đa cũng là nguyên liệu trọng yếu trong sản xuất công nghiệp.

Sản lượng của xôđa hàng năm trên thế giới còn lớn hơn xút. Một lượng lớn xôđa dùng để chế tạo thủy tinh, xà phòng, giấy, nghề dệt và các sản phẩm công nghệ hóa học khác. Ở các nhà máy, người ta dùng muối ăn, than đá, đá vôi, không khí v.v... để sản xuất xôđa.



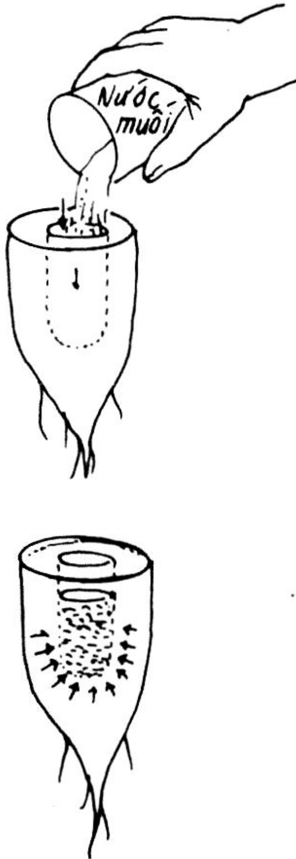
Việc phân biệt xút và xô đa không khó lắm. Xút thông thường là những khối nhỏ màu trắng, còn xô đa có lúc cũng kết tinh thành khối, cũng có lúc ở dạng bột trắng kết tinh. Xút để trong không khí một lúc sẽ bị chảy rữa như "đổ mồ hôi", còn xôđa không hề bị chảy rữa. Khi xút hòa tan vào nước sẽ thoát ra nhiều nhiệt, làm nhiệt độ tăng cao, còn khi hòa tan xôđa thì lượng nhiệt tỏa ra không quá nhiều như vậy.

Trong sinh hoạt hằng ngày ít khi dùng xút mà chủ yếu dùng xôđa. Thêm xôđa vào bánh bao cho khỏi chua, thêm xôđa vào cháo, cháo sẽ nhuyễn hơn, dùng xôđa để rửa tay sạch dầu.

Nhưng cũng xin nhắc với các bạn là chớ có lạm dụng xô đa! Dùng quá nhiều xôđa sẽ làm các vitamin trong thức ăn bị phá hủy, làm dịch vị bị trung hòa ăn uống khó tiêu, làm quần áo bị vàng, đặc biệt là các hàng dệt bằng len, vì đa số các thuốc nhuộm nhuộm len có tính axit, còn xôđa có tính kiềm dễ hòa tan các thuốc nhuộm axit làm cho quần áo bị bạc màu.

47. Vì sao thêm muối quá sớm, đậu không nhừ ?

Các bà mẹ thường nhắc nhở: khi nấu đậu chớ cho muối quá sớm, nếu không đậu sẽ không mềm được.



Câu nói này rất có cơ sở khoa học.

Bạn hãy làm một thí nghiệm sau đây: Bạn hãy cắt đôi một củ cải, khoét bỏ một phần ở giữa củ, sau đó đổ vào đó một ít nước muối, sau vài giờ, bạn sẽ thấy lượng nước muối trong lòng củ cải có nhiều hơn, đó là do nước ở trong củ cải đã thẩm thấu ra.

Bạn ngâm đậu nành vào nước sạch, đậu nành dần dần nở to ra, sự thực đó cũng là hiện tượng thẩm thấu.

Bởi vì trong đậu nành khô, nước rất ít, ta có thể xem đậu nành như một dung dịch đặc, còn ở bên ngoài đậu nành là lớp vỏ là một màng bán thẩm thấu. Khi nấu đậu nành trong nước sẽ xảy ra hiện tượng thẩm thấu, các phần tử nước sẽ xuyên qua lớp vỏ đậu đi vào bên trong hạt đậu, làm đậu nành nở to ra. Sau khi đậu nở to, sau một thời gian nấu, các tế bào của hạt đậu bị phá vỡ làm đậu được nấu mềm ra.



Nếu khi nấu đậu ta lại cho muối quá sớm, đậu nành sẽ chìm ngập trong nước muối. So với nước trong, thì nồng độ muối trong nước muối lớn hơn nhiều, nên nước không dễ gì thẩm thấu qua vỏ đậu để đi vào bên trong hạt đậu. Nếu lượng muối thêm quá nhiều, nồng độ nước muối có thể lớn hơn nhiều so với nồng độ bên trong hạt đậu, như thế nước không chỉ không đi vào được

mà ngược lại nước có thể từ bên trong thấm thấu ra ngoài. Hạt đậu sẽ không đủ nước, nên dù nấu đi nấu lại nhiều lần, đậu vẫn cứng.

Tương tự như vậy khi nấu cháo đậu xanh, cháo đậu đỏ, không nên thêm đường quá sớm, nấu thịt bò, thịt lợn cũng không nên thêm muối quá sớm vì cũng sẽ khó nấu nhừ được.

48. Vì sao muối thô lại dễ bị chảy nước?

Muối ăn vốn khó hấp thụ nước, muối kết tinh là muối ăn rất tinh khiết để hàng năm cũng không bị chảy nước. Thế nhưng muối thô để ít ngày sẽ bị chảy nước. Vì sao vậy?

Nguyên do là thành phần chủ yếu của muối ăn là natri clorua, ngoài natri clorua còn có một ít muối clorua khác.

Muối thô dễ bị chảy do trong đó có magiê clorua. Magiê clorua lại rất ưa nước, nó dễ hấp thụ nước trong không khí và cũng rất dễ tan trong nước.

Magiê clorua có vị đắng. Nước thải ở khe núi có chỗ có vị đắng chính là vì trong nước ở các nơi đó có magiê clorua. Trong nước biển cũng có chứa không ít magiê clorua, đặc biệt ở trong nước cái* thì magiê clorua có đến hơn một nửa. Hàng năm người ta lấy một lượng magiê clorua từ nước cái ở các ruộng muối dùng để chế kim loại, xi măng magiê oxyt và vật liệu chịu lửa v.v...

Trong xi măng trám nút vò rượu Thiệu Hưng, người ta thường có tẩm ít nước cái, mục đích lợi dụng khả năng hấp thụ nước của magiê clorua trong nước cái, làm xi măng trám nút không bị nứt nẻ, rượu ở trong vò sẽ không hả đi mất.

Trong hóa học có nhiều loại hợp chất cũng có tính chất hấp thụ nước như magiê clorua. Người ta thường cho các chất dễ hấp

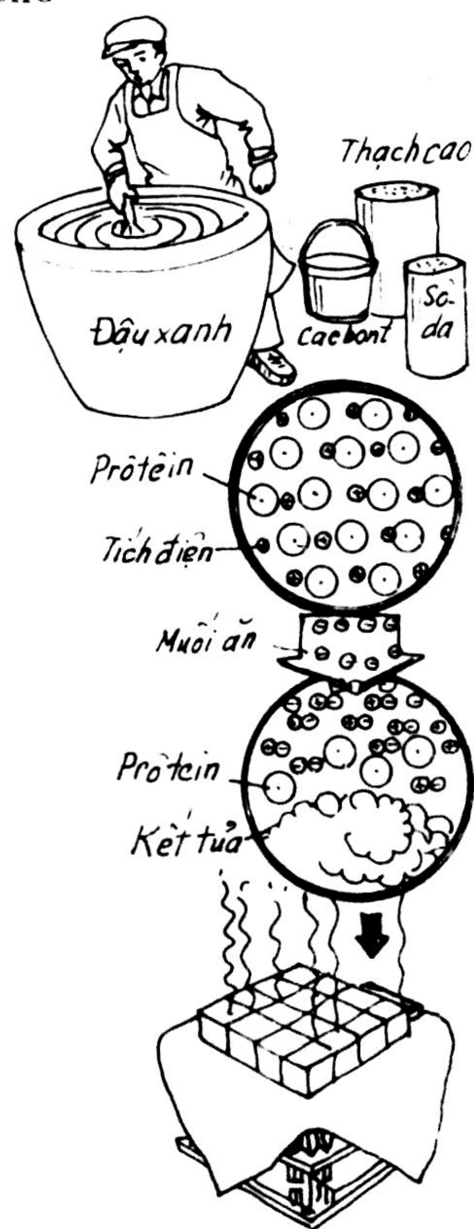
* Nước cái hay còn gọi là nước ót là dung dịch còn lại sau khi muối kết tinh ở các ruộng muối.

thụ nước như magiê clorua hoặc silicagel vào trong tủ kính của cân tiểu ly để làm khô, canxi clorua khan, glyxerin khô cũng có tính chất hấp thụ nước. Thuốc lá thơm, bánh trái thường có thêm glyxerin để dễ bảo quản.



49. Vì sao khi làm đậu phụ lại phải thêm nước cái của muối ?

Nếu chú ý một chút, bạn sẽ thấy khi làm đậu phụ người ta phải ngâm đậu tương cho nở, xay thành bột nước, đun sôi, sau đó thêm muối, tức là thêm nước cái của muối vào nước đậu. Lúc bấy giờ sẽ thấy xuất hiện nhiều kết tủa trắng; lọc, bạn sẽ được đậu phụ.



Nước cái của muối ăn không ăn được tại sao khi làm đậu phụ phải thêm nó.

Đó là vì thành phần chủ yếu của đậu tương là protein - protein chính là các hợp chất cao phân tử do các amino axit cấu tạo nên.

Trên bề mặt protein có các gốc axit và gốc amin. Do các gốc này tác dụng với nước làm bề mặt của protein tạo thành một lớp màng tích điện cùng dấu là một dung dịch keo ưa nước, khiến các hạt keo cách biệt nhau, không kết hợp với nhau để lắng xuống.

Khi thêm dung dịch nước cái, vì

nước cái có phần tử tích điện, trong nước chúng phân ly thành nhiều hạt tích điện dương và tích điện âm, các ion sẽ bị hydrat hóa và chiếm lấy màng nước của protein, thậm chí không đủ nước để hòa tan protein. Ngoài ra, các ion dương của muối sẽ chế ngự diện tích trên bề mặt protein làm giảm khả năng hòa tan của các protein, các hạt sẽ tụ lại và lắng xuống. Lúc bấy giờ trong nước đậu sẽ xuất hiện kết tủa trắng.

Trong nước cái có nhiều chất điện ly, chủ yếu là ion canxi, magiê và các iôn kim loại khác, chúng có thể làm kết tủa các protein trong cơ thể. Vì vậy nếu ăn nhiều nước cái muối có thể gây nguy hại cho cơ thể.

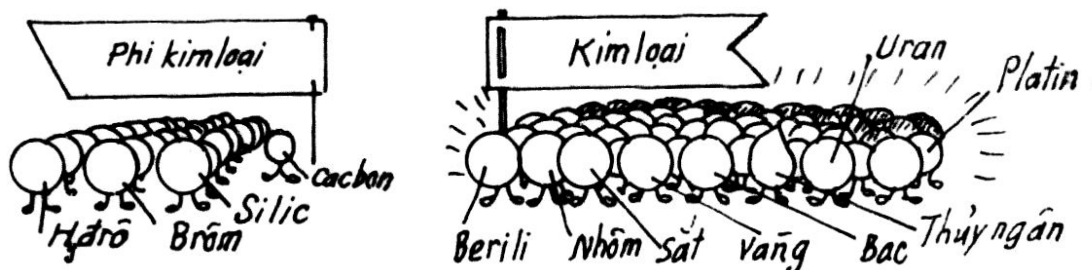
Có nơi người ta làm đậu phụ không dùng nước cái, mà dùng thạch cao cũng với lý do như trên.

50. *Kim loại là gì ? Phi kim là gì ?*

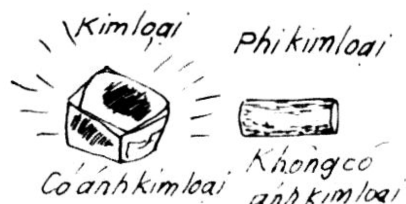
Vào năm 1800, loài người chỉ mới biết có 28 nguyên tố hóa học. Ngày nay người ta đã biết đến 109 nguyên tố hóa học. Trong đó có khá nhiều nguyên tố. Trong tự nhiên chỉ tồn tại có 92 nguyên tố. Thông thường người ta chia các nguyên tố hóa học thành hai loại: kim loại và phi kim. Làm thế nào phân biệt kim loại và phi kim?

Trong thực tế việc phân biệt này không khó lắm.

Nói chung là: thứ nhất kim loại có ánh sáng đặc biệt, người ta gọi đó là ánh kim loại, đại bộ phận có màu xám trắng, còn phi kim thì màu sắc khá phức tạp.

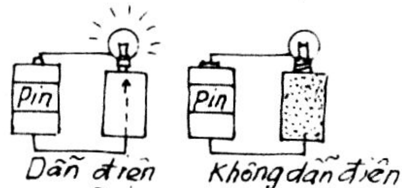


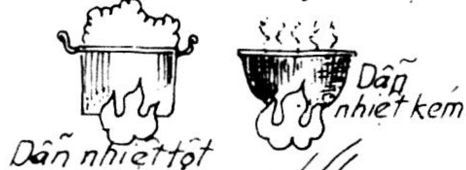
Thứ hai là: ở nhiệt độ thường các kim loại đều ở thể rắn trừ thủy ngân là ở thể lỏng, nặng, khó nóng chảy; còn phi kim đại đa số ở thể khí hoặc thể lỏng.





Thứ ba, đại đa số các kim loại đều dẫn điện, dẫn nhiệt tốt; còn phi kim thì dẫn điện, dẫn nhiệt kém. Vì vậy đa số đồ điện, ấm đun đều chế tạo bằng kim loại.

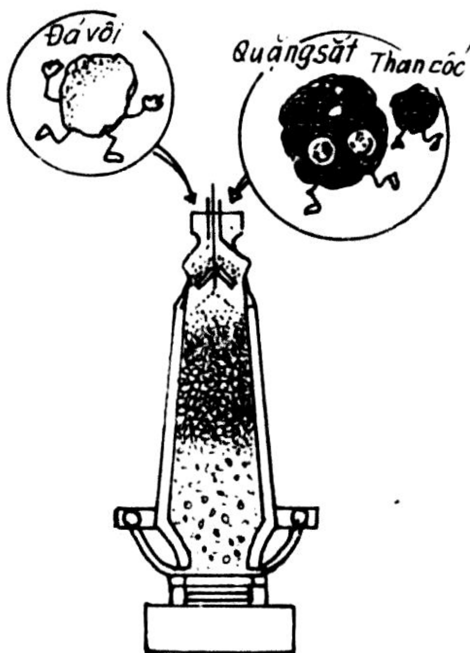




Thứ tư, đại đa số các kim loại có thể dát thành lá mỏng, kéo thành sợi như thiếc lá, sợi đồng v.v. Còn các phi kim ở thể rắn đều dòn.



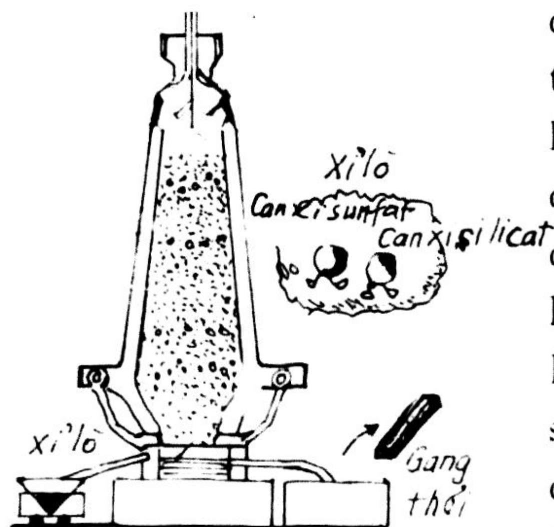
Tuy nhiên đó chỉ là "nói chung" và không có giới hạn rõ rệt. Trong thực tế có không ít phi kim giống kim loại và cũng có các kim loại có tính chất giống phi kim. Ví dụ graphit về thành phần hóa học chính là cacbon, không phải là kim loại, nó giống kim loại là có màu xám và có ánh kim, dẫn nhiệt, dẫn điện tốt, còn antimon tuy là kim loại nhưng dẫn điện dẫn nhiệt kém, giống tính chất của các phi kim.



Vì sao khi luyện thép lại phải dùng đá vôi ?

Dùng quặng sắt để luyện thép chính là khử các hợp chất của sắt thành sắt kim loại. Nhưng trong quặng sắt còn nhiều tạp chất khác như lưu huỳnh, silic, v.v. Nếu không loại bỏ các tạp

chất này thì sẽ có ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm gang thép. Làm thế nào để loại bỏ tạp chất. Biện pháp giản đơn nhất là khi nấu chảy quặng sắt và khử thành sắt lỏng, người ta thêm một chất nào đó có thể kết hợp với các tạp chất thành hợp chất. Loại vật liệu được dùng là đá vôi. Ở nhiệt độ cao, đá vôi bị phân hủy thành vôi và cacbon dioxyt. Vôi sẽ tác dụng với lưu huỳnh, silic cùng các tạp chất khác trong quặng sắt thành canxi sunfat, canxi silicat, v.v. Trong lò cao khi kim loại nóng chảy, sắt chảy lỏng, các tạp chất bị thiêu kết sẽ nổi lên trên bề mặt sắt chảy lỏng, rất dễ tách ra còn lại sắt tinh khiết. Người ta gọi các tạp chất thiêu kết này là "xỉ lò".



Bạn chớ có coi rẻ "xỉ lò", trái lại nó là nguyên liệu quí để chế tạo xi măng !

Thế nhưng trong gang còn chứa nhiều hợp chất phôtpho, lưu huỳnh, silic; vì vậy trong quá trình luyện thép người ta còn phải thêm đá vôi một lần nữa. Các tạp chất này trực tiếp bị oxy hóa, khi có vôi sẽ kết hợp thành xỉ. Cho dù là lò luyện gang hay thép đều phải dùng đá vôi để thu sản phẩm có chất lượng tốt.

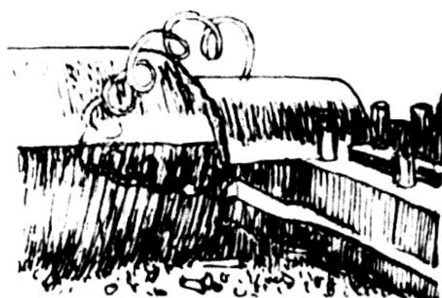
51. Vì sao có thể dùng thép để cắt thép ?

Khi bạn vào xem các xưởng tiện, bào, phay, bạn có thể thấy người ta dùng các loại dao cắt bằng thép để gia công, cắt các vật liệu bằng thép. Đúng là "cắt thép như bùn", chỉ sau một lúc người ta đã gia công các vật liệu bằng thép thành các chi tiết khác nhau.

Nhìn bên ngoài, cả hai (dao cắt và vật gia công) đều là thép

cá. Vì sao dùng thép làm dao lại có thể cắt gọt được thép ?

Thực ra, tuy chúng cùng là thép nhưng lại khác nhau. Thép dùng làm dao cắt so với loại vật liệu thép thì có độ cứng cao hơn. Nhiều loại công cụ được chế tạo từ loại thép cứng có hàm lượng cabon cao (khoảng 0.6 ÷ 1,4%), qua xử lý nhiệt chung có độ cứng cao, ít bị mài mòn. Thế nhưng khi cắt với tốc độ cao, do ma sát, nhiệt độ có thể tăng rất cao loại thép này lại không cứng nữa, vì vậy loại dao cắt làm việc ở tốc độ cao người ta phải dùng loại thép tốc độ cao (gọi là thép gió). Thép gió là loại thép hợp kim trong đó chủ yếu là wolfram, crom, vanadi và một số nguyên tố khác. Khi làm việc ở tốc độ cao (dưới 600°C) thép gió vẫn giữ được độ cứng. Thế nhưng ở nhiệt độ quá cao (lớn hơn 600°C) thì độ cứng của thép tốc độ cao sẽ giảm rõ rệt, không thể sử dụng được. Ở điều kiện đó (nhiệt độ cao hơn 600°C) thông thường người ta phải dùng hợp kim cứng từ coban, wolfram, crom, cacbon, v.v. cùng một số nguyên tố khác. Loại hợp kim này rõ ràng không phải là thép nữa vì trong đó hàm lượng sắt rất thấp, vả lại sắt còn được xem như là tạp chất trong hợp kim.





Các nguyên tố hợp kim rất quí. Các nguyên tố hợp kim trong thép như wolfram, vanadi không chỉ có thể làm tăng cao độ cứng mà còn cho hợp kim có những tính chất đặc thù khác. Ví dụ như sắt thường rất dễ bị gỉ, đặc biệt trong không khí ẩm nó sẽ bị gỉ rất nhanh. Nhưng khi trong thép có thêm một ít đồng (0,3%) và phôtpho (0,08 ÷ 0,15%) thì tính chống gỉ trong không khí được tăng cường rõ rệt, thời gian sử dụng kéo dài gấp đôi.

Khi chế tạo động cơ điện, máy biến áp người ta phải dùng các lá thép điện từ, muốn thế chỉ cần thêm 2 ÷ 4% silic vào loại thép có hàm lượng cacbon thấp là có thể chế tạo được loại tôn silic thích hợp cho công việc đó.

Thêm vào thép có hàm lượng cacbon thấp một ít molyden (0,2 ÷ 0,4%) sẽ cải thiện rõ rệt tính chịu nhiệt, cơ tính và tính dẻo của thép cũng tăng, rất thích hợp để chế tạo lò.

Với nhiều loại thép hợp kim chỉ cần thêm một ít vanadi đã tăng cao tính chất cơ học của thép: chịu được cường độ cao, lại có tính dẻo xung kích tốt, dùng trong máy bay, tên lửa, tàu thủy cũng như để chế tạo vũ khí quốc phòng.

Nếu thêm một lượng thích hợp crom, niken, titan, nhôm, niobi người ta có thể chế tạo các loại thép không gỉ, thép chịu axit, thép chịu nhiệt cùng các phạm vi sử dụng khác nữa.

Ngoài việc sử dụng các nguyên tố hợp kim, người ta còn dùng một biện pháp quan trọng khác để cải thiện tính năng của thép, đó là việc xử lý nhiệt. Đó là quá trình đem gang thép đốt nóng đến nhiệt độ nhất định nào đó ở những điều kiện khác nhau rồi làm lạnh theo các tốc độ khác nhau. Ví dụ người ta làm lạnh nhanh trong nước hoặc dầu, hoặc làm lạnh chậm trong lò. Làm lạnh nhanh sẽ làm thép trở nên cứng, có cường độ cao; làm lạnh chậm làm thép mềm, cường độ thấp, nhưng dễ đúc và dẻo. Vì vậy tùy theo yêu cầu, người ta có thể tiến hành việc xử lý nhiệt khác nhau như tôi, ram, làm cho non. Ví dụ như loại thép công cụ qua tôi sẽ có độ cứng cao, còn thép khi đem gia công mà làm non thì rất dễ cắt gọt. Với các phạm vi sử dụng đặc biệt, người ta thường có thể dùng nhiều cách xử lý nhiệt khác nhau đối với thép.

52. Vì sao người ta thêm các nguyên tố đất hiếm vào gang thép ?

Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, nói chung mỗi nguyên tố

chiếm một ô, ngoại lệ chỉ có hai loại, đó là 15 nguyên tố thuộc họ lantanit và họ actinit được xếp chung vào một ô. Các lantanit được gọi là đất hiếm, chúng như anh em trong một gia đình. Đó là các nguyên tố Lantan, xeri, prazeodim, neodim, prometi, samari, europi, gadolini, terbi, disprozi, homi, erbi, tubi, yterbi, lutexi. Bộ mặt và tính cách của chúng rất giống nhau, chúng rất đoàn kết với nhau, chúng thường đi với nhau như hình với bóng trong các khoáng vật, vì vậy trong bảng tuần hoàn chúng được xếp vào cùng một ô. Ngoài ra, còn có hai kẻ thân thích của họ đất hiếm đó là scandi và ytri. Dù trong bảng tuần hoàn hai nguyên tố này chiếm các ô khác nhau, thế nhưng chúng cùng đi với đất hiếm trong các khoáng vật. Vì vậy người ta thường xem chúng thuộc họ đất hiếm.

Từ năm 1794 người ta đã phát hiện được họ đất hiếm ở Thụy Điển, nhưng trong suốt hơn 150 năm, người ta hầu như không hề nghe nói đến chúng, bởi vì người ta chưa thấy được chỗ sử dụng của chúng. Từ đại chiến thế giới thứ hai, người ta đã đưa được chúng vào gang thép, mới phát hiện tác dụng của chúng. Ngày nay phạm vi sử dụng đất hiếm càng ngày càng rộng rãi.

Nếu bạn nắm chắc được phương pháp đưa các nguyên tố đất hiếm vào gang thép, bạn có thể thấy tác dụng tốt của chúng ở mọi nơi, mọi chỗ, cải thiện được tính năng của gang thép. Có người ví các nguyên tố đất hiếm như là các sinh tố của họ nhà gang thép, thật cũng không hổ danh.

Nếu như người ta cho các nguyên tố đất hiếm vào gang đúc, thì khả năng chịu mài mòn tốt hơn, có độ dẻo cao, chịu được độ nén, có thể thay thép để chế tạo cơ khí.

Các loại gang đúc rất dễ sinh các lỗ khí, rất nhiều phế phẩm, nếu cho thêm đất hiếm vào có thể loại bỏ được các lỗ khí, các phế phẩm sẽ giảm, tính chịu axit sẽ tăng cao gấp bội.

Loại thép cacbon cao, nếu hàm lượng phôtpho lớn, ở nhiệt độ thấp sẽ bị dòn, nhưng nếu cho thêm nguyên tố đất hiếm, tính dòn

ở nhiệt độ thấp sẽ mất, phôtpho lại có thể tăng được cường độ của thép và chịu được ăn mòn. Các nguyên tố đất hiếm đã cải tạo tính chất của phôtpho biến cái không có lợi thành có lợi. Một mảnh thép, độ dẻo xung kích ngang dọc hai chiều khác nhau nhiều, nếu cho thêm đất hiếm vào độ dẻo dọc, ngang hai chiều sẽ khác nhau rất ít, hiệu suất sử dụng sẽ rất cao.

Loại thép cường độ siêu cao vốn rất khó hàn, nếu thêm một ít nguyên tố đất hiếm, tính năng hàn sẽ được cải thiện nhiều.

Thép làm viên bi là thép công cụ đều có độ cứng rất cao, nhưng khó đúc, không dẻo, đó là khuyết điểm của các loại thép này, nhưng khi thêm các nguyên tố đất hiếm thì đề cao được hai tính năng vừa nêu, thời gian sử dụng sẽ được kéo dài.

Thép không gỉ, chịu nhiệt, vốn khó gia công, khi thêm các nguyên tố đất hiếm sẽ trở nên dễ gia công, khả năng chịu được oxy hóa ở nhiệt độ cao sẽ tăng cường rõ rệt.

Vì sao các nguyên tố đất hiếm lại có tác dụng thần kỳ như vậy đối với gang thép ? Người ta đã tiến hành nhiều nghiên cứu và thấy rằng các nguyên tố đất hiếm có tác dụng loại bỏ lưu huỳnh, loại bỏ oxy, loại bỏ hydro và cố định nitơ trong thép. Mọi người đều biết các chất kể trên có tác dụng xấu cho gang thép nên có thể nói tác dụng đầu tiên của các nguyên tố đất hiếm là khử tạp chất trong gang thép. Thứ hai, khi thêm nguyên tố đất hiếm vào gang thép có thể làm thay đổi hình thái của các tạp chất phi kim trong đó. Các tạp chất có hại từ hình thức tập trung thành giải đã phân tán thành các hạt cầu rất nhỏ làm tác nhân gây hại giảm bớt hiệu lực. Ngoài ra nguyên tố đất hiếm có thể kết hợp với sắt và các nguên tố tái tạo thành hợp kim, làm thay đổi tính chất của gang thép. Các vấn đề này còn cần phải nghiên cứu sâu thêm nữa.

Ngoài việc cho vào gang thép, các nguyên tố đất hiếm còn có nhiều cách sử dụng độc đáo khác nữa. Vì vậy các nước trên thế giới đều ra sức tiến hành nghiên cứu. Nguồn nguyên liệu đất

hiếm ở Trung Quốc cũng rất phong phú, theo điều tra thì mọi loại quặng nguyên tố đất hiếm thường gặp trên thế giới ở Trung Quốc đều có, vì vậy hiện nay ở Trung Quốc cũng đang tập trung sức để nghiên cứu các nguyên tố đất hiếm.

53. Vì sao sắt là kim loại có màu trắng bạc mà lại gọi là kim loại đen ?

Kim loại là một gia đình lớn. Hiện tại trên thế giới có đến 86 loại kim loại khác nhau. Thông thường người ta chia kim loại ra làm hai nhóm: *kim loại đen* và *kim loại màu*.

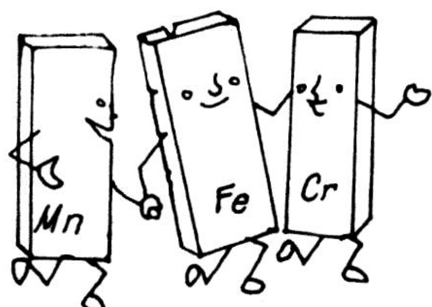
Tên gọi kim loại đen và kim loại màu khiến người ta nhầm lẫn. Người ta lầm tưởng đã là kim loại đen thì ắt màu chúng phải đen, sự thực không phải như vậy.

Thuộc kim loại đen có ba loại: sắt, mangan và crôm. Nhưng cả ba kim loại, không kim loại nào có màu đen, sắt kim loại tinh khiết có màu trắng bạc, mangan có màu trắng bạc, crôm có màu trắng xám. Vì bề mặt của sắt thường bị gỉ, nên bị bao phủ bằng một lớp oxýt sắt từ (Fe_3O_4) là hỗn hợp của sắt oxyt hóa trị ba và sắt oxýt hóa trị hai, loại hợp chất này có màu đen nên người ta gọi sắt là kim loại đen. Thường người ta nói: "công nghệ luyện kim đen" chủ yếu nói về công nghệ gang thép. Bởi vì người ta thường thấy hợp kim của thép thường có chứa mangan và crôm nên cũng gọi mangan và crôm thuộc nhóm kim loại đen.

Trừ các kim loại sắt, mangan, crôm còn có các kim loại khác đều là kim loại màu.

Trong nhóm kim loại màu người ta còn chia thành các loại khác nhau. Như dựa vào khối lượng riêng, người ta chia thành: nhôm, magiê, liti, natri,v.v... là những kim loại có khối lượng riêng nhỏ hơn 5, thuộc nhóm *kim loại nhẹ*, còn các kim loại có khối lượng riêng lớn hơn 5 người ta gọi đó là *kim loại nặng*. Còn các kim loại như vàng, bạc, platin, osmi, ytri là những kim loại

khá quí nên người ta gọi đó là "*kim loại quí*". Một số kim loại khác như radi, uran, thori, polôni v.v.... có tính phóng xạ nên người ta gọi chúng là "*kim loại phóng xạ*".



Còn một số kim loại như niobi, tantal, lutexi, vàng, radi, crôm, uran v.v... vì hàm lượng của chúng trong vỏ trái đất nhỏ hoặc phân bố phân tán nên người ta gọi chúng là các "*kim loại hiếm*".

54. Vì sao sắt dễ bị gỉ ?

Người ta thường rất coi trọng thời hạn bảo quản của các đồ vật. Đồ vật bằng vàng có thể giữ gìn hàng mấy nghìn năm vẫn không hư hỏng, sắt thì không như vậy, khi để lâu sắt thường "lẻn" đi mất - sắt bị gỉ.

Ở các bảo tàng các đồ vật cổ bằng sắt, hầu như không có đồ vật nào không bị gỉ loang lổ. Dao thái rau chỉ không dùng mấy tháng là bị gỉ bao bọc toàn bộ, đúng như người ta thường nói "dao sắc không dùng tất bị gỉ".



Quả là sắt rất dễ bị gỉ. Hằng năm trên toàn thế giới có đến hàng trăm triệu tấn gang thép bị biến thành sắt gỉ.

Nguyên nhân sắt dễ bị gỉ, ngoài việc do tính chất hóa học của sắt còn do các điều kiện ngoại cảnh.

Không phải do nước mà sắt bị gỉ. Người ta đã làm thí nghiệm đun sắt trong nồi nước sôi, sắt không hề bị gỉ.

Bạn có chú ý đến ống dẫn nước ở các bờ sông không? Thường

thì các đoạn ống ở hẳn bên trên bờ hoặc ở hẳn dưới nước thì không bị gỉ. ống chỉ bị gỉ ở chỗ tiếp nối giữa bờ và nước. Nước ở sát bề mặt thường tiếp xúc với không khí, nước hòa tan nhiều oxy nên sắt dễ bị gỉ. Cacbon dioxyt trong không khí dễ hòa tan vào nước và làm cho sắt bị gỉ. Thành phần của gỉ sắt rất phức tạp, chủ yếu là sắt oxyt, sắt hydroxyt, và sắt cacbonat.

Sắt gỉ sẽ bị hỏng nát, nó vừa xốp mềm vừa giống như một cục bọt biển. Một khối sắt hoàn toàn bị gỉ sẽ tăng thể tích gấp 8 lần. Loại sắt gỉ xốp như bọt biển này hấp thụ nước rất mạnh, nên nó lại càng bị nát đi rất nhanh.

Còn có nhiều nhân tố làm sắt bị gỉ, như trong nước có muối, bề mặt sắt không sạch, thô ráp, trong sắt có nhiều tạp chất là các kim loại khác ,v.v...

Người ta không thể coi thường hơi nước trong không khí, oxy và cácbon dioxyt - đó là những tên hung thủ cướp đi nhiều sắt từ tay người. Người ta đã tìm nhiều cách để bảo vệ gang thép. Thông thường nhất là người ta khoác cho gang thép "một tấm áo". Sơn lên bề mặt lớp sơn, kim loại sẽ khó bị gỉ. Ví dụ như chiếc xe con được phủ một lớp sơn xì bóng loáng, các ống dẫn nước nóng có phủ một lớp sơn nhũ; vỏ đồ hộp bằng sắt tây, người ta thường ma một lớp thiếc. Tôn lợp nhà thường mạ kẽm. Các khóa vòi nước thường được mạ crôm, hoặc niken.



Biện pháp cuối cùng là cấp cho sắt một "cái lõi", tức là thêm vào sắt các kim loại khác để chế tạo hợp kim không gỉ. Loại thép không gỉ nổi tiếng nhất là hợp kim của sắt với niken và crôm.

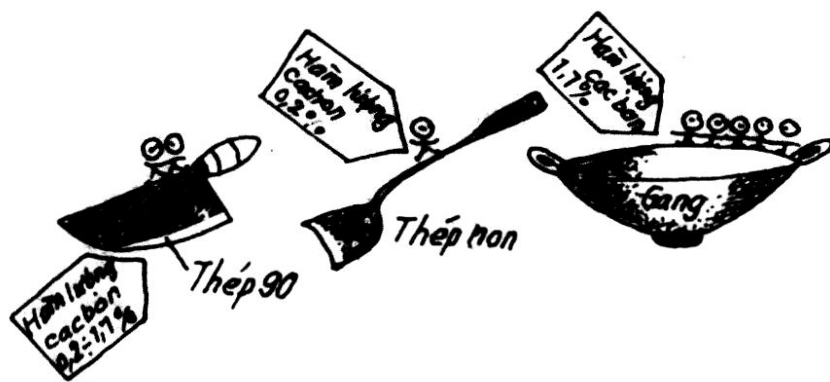
55. Chảo, môi, dao đều được làm từ sắt, thế Vì sao chảo lại giòn ? môi lại dẻo? còn dao lại sắc ?

Chảo xào rau, môi và dao đều làm từ sắt. Thế nhưng loại sắt để chế tạo chúng lại không giống nhau.



Sắt dùng để làm chảo là "gang". Chắc bạn đã biết rõ tính chất của gang là rất dòn. Vì vậy không thể dùng cách rèn để làm chảo gang. Trong công nghiệp, người ta nấu chảy lỏng gang để đổ vào khuôn, gọi là "đúc gang".

Môi múc canh được chế tạo bằng thép non. Thép non có tính chất khác gang, không giòn như gang. Người ta thường dùng búa để rèn, biến thép thành các đồ vật có hình dạng khác nhau. Người ta gọi đó là "rèn sắt".



Dao thái rau lại không chế tạo bằng thép non mà bằng thép. Thép vừa dẻo vừa dát mỏng được, có thể rèn, dập theo khuôn, cắt gọt thành các chi tiết cơ khí, dụng cụ.

Gang, thép non, thép trông bề ngoài thì giống nhau, tại sao chúng có tính chất khác nhau nhiều như vậy? Gang thép non, thép có tính chất khác nhau là do hàm lượng cacbon ở trong các vật liệu đó. Gang, có hàm lượng cacbon từ 1,7% trở lên nên rất dòn không thể dùng cách rèn dập để tạo hình. Thép non có hàm lượng cacbon nhỏ hơn 0,2% ÷ 1,7% vì thế thép có độ dẻo lớn

cũng như có thể dát mỏng rất tốt.

Loại sắt luyện được từ lò cao chính là gang. Loại sắt luyện được từ lò phản xạ là thép non, còn loại sắt thu được từ lò luyện thép (lò bằng, lò chuyển, lò điện) đó chính là thép.

56. *Vì sao lại dùng sắt tây để làm vỏ đồ hộp ?*

Người ta dùng tôn để chế tạo hộp sắt, nhìn bên ngoài hộp sắt lấp lánh ánh bạc trông thật đẹp mắt. Đó là bên ngoài tôn được phủ một lớp thiếc kim loại, nghĩa là người ta đã khoác cho tôn một tấm áo thiếc. Người ta gọi loại tôn này là "sắt tây". Đó là tên cũ mà theo người ta nói là được đặt ra theo lai lịch của loại vật liệu này, xuất phát từ các thương nhân phương tây mang vào Trung Quốc theo con đường Tây Tạng. Cũng có người cho rằng "sắt tây" là do người ta đã dùng loại tôn này để chế tạo đèn dầu hỏa, mà ngày xưa người ta gọi dầu hỏa là dầu Tây. Khoảng 30% lượng thiếc sản xuất trên thế giới được dùng để sản xuất sắt tây.

Thiếc rất ưa sắt. Trên bề mặt sắt tây có phủ một lớp thiếc hết sức mỏng, nhưng nó bám rất chắc trên bề mặt của sắt. Khi đem đốt nóng, thiếc sẽ bị gỉ. Thiếc bị oxy hóa thành thiếc (II) oxýt. Thế nhưng lớp thiếc oxýt vẫn bám rất chắc trên bề mặt, giữ gìn cho lớp thiếc bên trong không bị gỉ tiếp. Nhờ vậy thiếc đã thành "vệ bịnh" bảo vệ cho sắt, phân cách sắt với oxy, do đó sắt tây có thời gian sử dụng lâu dài hơn tôn thường.

Để chế tạo sắt tây người ta không cần phải tốn nhiều thiếc lắm, mỗi mét vuông sắt tây chỉ cần 11,2 gam thiếc, cũng như với một chậu chất màu, có thể vẽ trên mấy chục, mấy trăm bức họa. Một tấn thiếc người ta có thể phủ được 8 vạn mét vuông tôn. Vì vậy sắt tây tương đối rẻ.

Có điều khi dùng sắt tây, bạn phải cẩn thận đừng làm lớp thiếc ở bề mặt bị hư hại! Nếu lớp phủ bị hư hại thì khi gặp khí ẩm cả tấm tôn sẽ nhanh chóng bị thủng nát.

57. Vì sao thép không gỉ lại khó bị gỉ ?

Việc phát minh ra thép không gỉ có nhiều điều lý thú. Vào thời bấy giờ người ta ra sức nghiên cứu các loại thép hợp kim mới, thêm vào thép nhiều kim loại khác nhau. Nhờ đó đã chế tạo được nhiều loại hợp kim mới mà chưa hề phát hiện được tính năng nào mới lạ của nó. Người ta đem các sản phẩm mới này vất ra ngoài nhà mặc cho mưa nắng dãi dầu. Các vật phẩm bị gỉ chất đống ngày càng nhiều. Cuối cùng người ta xem sản phẩm này như là vật phế thải và dọn đem đổ đi. Ngẫu nhiên phát hiện thấy trong đám phế thải có một mảnh sáng lấp lánh ánh bạc, không hề bị gỉ. Người ta mừng hết chỗ nói, nghiên cứu kỹ lưỡng, cuối cùng phát hiện được cách chế tạo thép không gỉ.

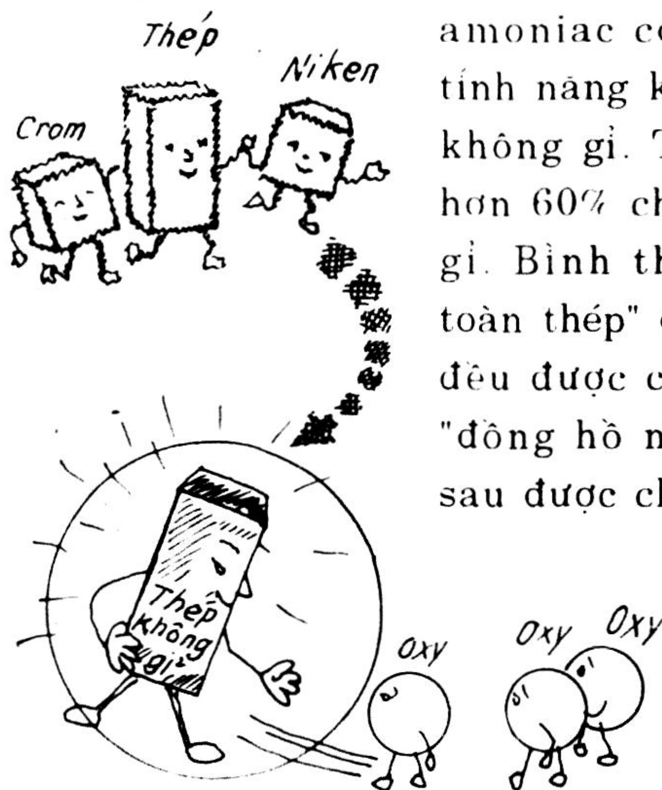
Đương nhiên thép không gỉ chỉ không bị gỉ trong một số tình huống nào đó. Trong thực tế không có kim loại nào tuyệt đối không bị gỉ. Ngay như vàng cũng bị hòa tan trong cường thủy.

Người ta thêm vào thép nhiều loại nguyên tố hợp kim có thể làm thay đổi các tính chất của thép, làm cho thép trở nên "tráng kiện" hơn.

Thép không gỉ là loại thép hợp kim. Các con dao con trong túi các bạn cũng được chế tạo bằng thép không gỉ. Người ta chế tạo thép không gỉ bằng cách thêm niken và crom vào thép, nhờ đó khả năng chống ăn mòn của thép được tăng thêm rất nhiều, để thép không gỉ thì hàm lượng của crôm trong thép phải đạt đến 12% hoặc cao hơn.

Người ta đã làm một thí nghiệm sau đây: lấy hai mảnh thép, một là thép không gỉ, một là thép thường, cùng có khối lượng là 20 gam. Cùng lúc cho hai mảnh thép vào axit nitric đặc đem đun sôi một ngày đêm. Kết quả là thép thường bị ăn mòn rất nhanh chỉ còn 13,6gam, còn mảnh thép không gỉ còn 19,8gam.

Chính vì thép không gỉ khó bị gỉ nên các thiết bị chịu ăn mòn trong các nhà máy hóa chất thường được chế tạo bằng thép



không gỉ. Như ở nhà máy sản xuất amoniac có đến hơn 20 loại công cụ có tính năng khác nhau được chế tạo từ thép không gỉ. Trong đồng hồ đeo tay có đến hơn 60% chế tạo từ chất liệu thép không gỉ. Bình thường người ta nói "đồng hồ toàn thép" để chỉ lớp vỏ ngoài và nắp đậy đều được chế tạo từ thép không gỉ. Còn "đồng hồ nửa thép" là chỉ nắp đậy phía sau được chế tạo bằng thép không gỉ còn vỏ được chế tạo từ đồng thau hoặc các kim loại khác (mạ crom).

Còn có nhiều loại théo hợp kim. Chỗ quí giá của thép là khi ta thêm các nguyên tố hợp kim khác nhau, ta sẽ thu được các loại thép hợp kim có tính chất đặc thù khác nhau.

58. Vỏ đồng hồ đeo tay lóng lánh ánh bạc được mạ kim loại gì ?

Vỏ đồng hồ đeo tay sáng lấp lánh như bạc. Giá gương bằng kim loại cũng lấp lánh như vậy.

Thế người ta làm vỏ đồng hồ bằng chất gì ?

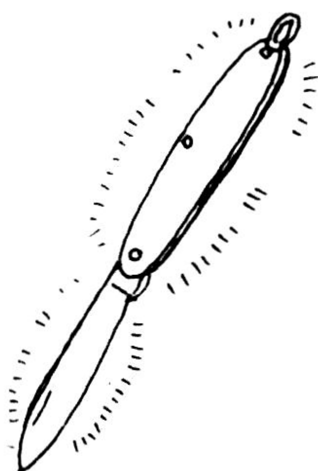
Đơn giản là người ta đã mạ một lớp crom, theo tên gọi latinh là "chromium", nghĩa là "màu". Vì các hợp chất của crom đã màu hoặc là các bột màu. Crom sunfat có màu xanh, magie cromat có màu vàng, kali bicromat có màu da cam hồng, axit cromic có màu hồng. Crom oxyt có màu xanh (thường ngọi là bột màu xanh crom), chì cromat có màu vàng (thường gọi là "bột vàng crom").

Crom là kim loại sáng ánh bạc, có tính bền hóa học, ở nhiệt độ thường không bị gỉ, luôn luôn lấp lánh ánh bạc. Vì vậy người ta thường dùng crom làm lớp "áo ngoài" mỏng cho các kim loại.

Crom là kim loại rất cứng, người ta thường dùng để chế tạo các hợp kim cứng, trong "thép không gỉ" có chứa crom. Phần lớn crom sản xuất trên thế giới được dùng để chế tạo các loại hợp kim. Trong giới tự nhiên crom thường tạo cùng với sắt một loại quặng. Dùng quặng sắt crom luyện thép, đó là loại thép crom tự nhiên.



Kim loại được mạ crom, không chỉ đẹp mà còn bền. Hiện tại nhiều loại thiết bị, dụng cụ đều được khoác "lớp áo ngoài" crom.



Bạn hãy xem kỹ con dao ở túi của bạn, nếu như nó lấp lánh ánh bạc thì đó chính là mạ crom. Bạn chớ đem mài con dao này, mài nó sẽ hỏng đi, nếu đem mài hết lớp crom thì con dao sẽ nhanh chóng bị gỉ.

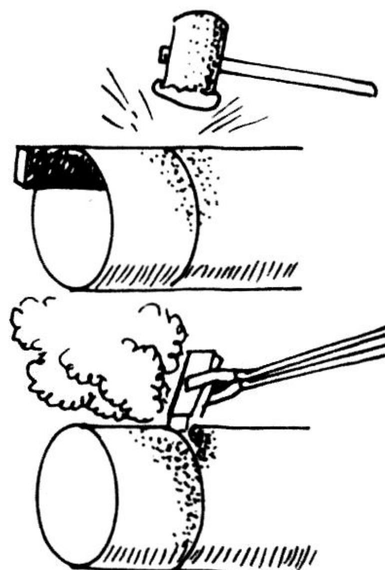
59. Vì sao ở chỗ các mối hàn, kim loại dễ bị gỉ ?

Kim loại bị gỉ, bạn chớ xem đó là hiện tượng bình thường, đó là vấn đề khá phức tạp, người ta đang đi sâu nghiên cứu, tìm hiểu các bí mật của nó, nghiên cứu các đối sách chinh phục nó.

Không phải chỉ có sắt bị gỉ mà các kim loại như đồng, nhôm cũng dễ bị gỉ, chỉ có màu sắc khác nhau: gỉ sắt màu đỏ, gỉ đồng màu xanh, còn gỉ nhôm màu trắng xám. Bản thân gỉ nhôm rất mịn, lớp gỉ này giống như một bộ áo phòng hộ làm cho không khí và hơi nước không thâm nhập vào được. Thế nhưng sắt gỉ lại không thế, gỉ sắt giống như bọt biển xốp có nhiều lỗ nhỏ, không chỉ nước và không khí thấm qua khiến cho kim loại bên trong

tiếp tục bị gỉ, mà hơn nữa lớp bọt biển xốp này còn "ngốn" hết phần nước bên trong các bóng khí làm cho việc gỉ bên trong còn xảy ra nhanh hơn. Vì vậy việc ngăn ngừa gang thép khỏi bị gỉ là vấn đề hết sức quan trọng.

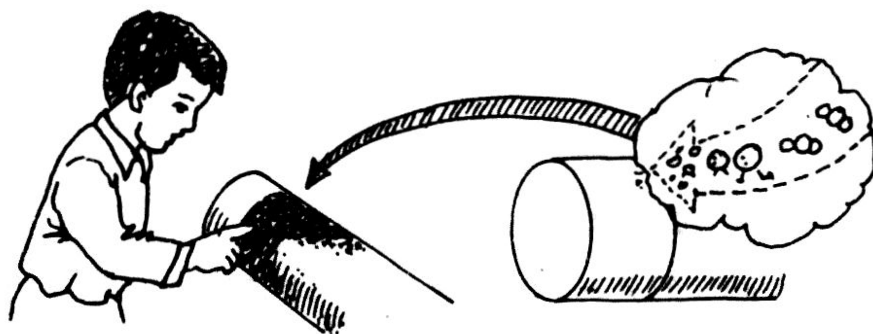
Kim loại bị gỉ, trên thực tế là kết quả một quá trình phản ứng hóa học xảy ra giữa kim loại, không khí, cacbon dioxyt và hơi nước.



Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến sự gỉ của kim loại. Nói chung các kim loại tinh khiết thì khó bị gỉ. Thép thường gặp không khí ẩm sẽ bị gỉ, nhưng một mảnh sắt tinh khiết nếu đem ngâm vào nước thì có đến mấy năm vẫn y nguyên, không hề bị gỉ chút nào. Phương pháp gia công cũng ảnh hưởng đến việc sinh gỉ. Một mảnh sắt bị gãy, đem hàn lại, nhìn sẽ không thấy vết; nhưng chỗ hàn rất dễ bị gỉ ? Độ bóng của kim loại cũng có ảnh hưởng đếm mức độ gỉ của kim loại. Bề mặt kim loại bóng khó bị gỉ, bề mặt thô ráp rất dễ bị gỉ. Kim loại bị đốt nóng cục bộ hoặc bị đập mạnh mà sinh nhiệt, các chỗ ứng lực hoặc dùng lực cơ, tốc độ gỉ cũng có nhanh hơn.

Bạn đã biết các nguyên nhân sinh gỉ, chắc bạn đã hiểu vì sao chỗ hàn kim loại sẽ dễ bị gỉ.

Trước hết, chỗ vết hàn khi hàn lại với nhau, không còn như ở các kim loại tinh khiết. Thứ đến để hàn kim loại trước hết phải đập gõ, sau đó gia công nhiệt, dễ sinh

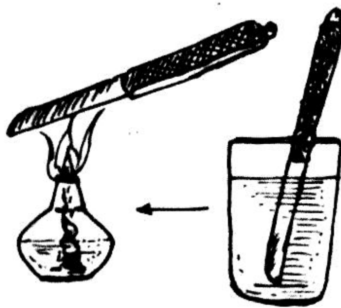


ra ứng lực cơ và ứng lực nhiệt. Mảnh sắt gãy đem hàn lại, chỗ hàn có sự thay đổi kết tinh nội bộ. Kim loại khi đem hàn, chỗ mối hàn sẽ kết tinh lại và khác với trạng thái tinh thể vốn có của kim loại khá nhiều.

Chỗ mối hàn dù thế nào đi nữa cũng không thể bóng như bề mặt kim loại thường được, điều đó khá rõ. Vì vậy chỗ mối hàn kim loại rất dễ bị gỉ.

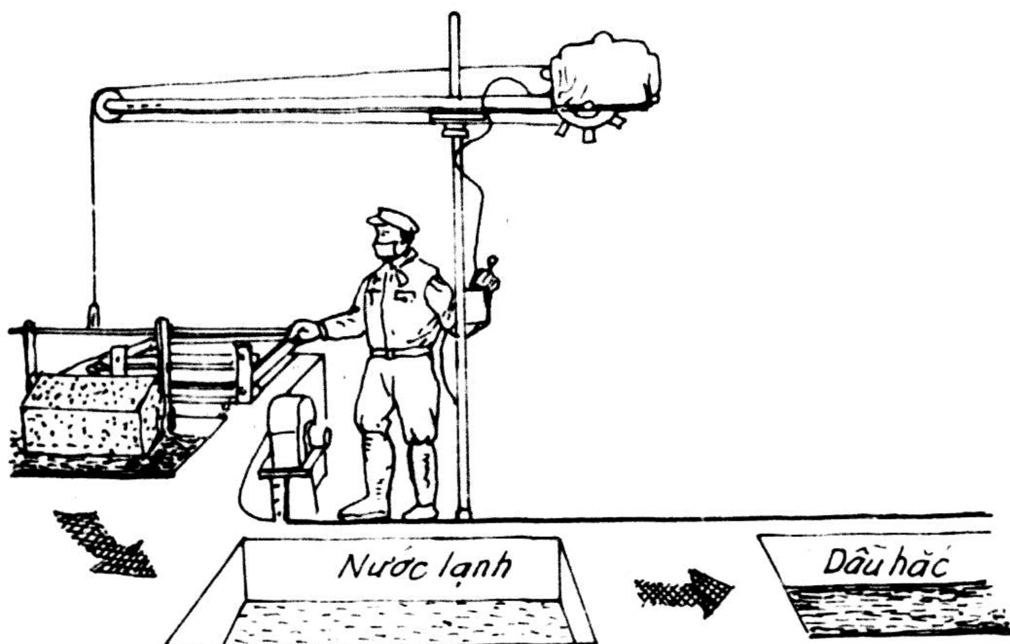
60. Vì sao hơ con dao ướt lên ngọn lửa, con dao sẽ có màu xanh ?

Đem hơ con dao ướt lên ngọn lửa ta sẽ thấy xuất hiện lớp ánh màu lam. Vì sao có hiện tượng đó ?



Đó chính là màn kịch giữa sắt và nước. Ở nhiệt độ cao sắt và nước tác dụng với nhau tạo nên oxyt sắt từ (Fe_3O_4) lấp lánh màu lam.

Không nên coi thường lớp áo màu lam này của sắt, chính nó là tấm màng bảo vệ



sắt làm cho sắt không bị gỉ và bị ăn mòn. Ở các nhà máy người ta đem các chế phẩm bằng thép cho vào dung dịch natri nitrat hoặc hỗn hợp natri nitrat và natri hydroxyt (nhiệt độ từ 140 ÷ 150°C). Sau một thời gian nhất định trên bề mặt sẽ sinh ra một lớp mỏng màu lam, phân bố đều đặn trên bề mặt vật phẩm, sau đó lấy ra và nhanh chóng cho vào nước lạnh, sau đó lại đem xử lý bằng nước xà phòng, dầu nóng mấy phút. Nhờ đó các chi tiết sẽ được khoác một tấm áo màu lam, người ta gọi biện pháp này là "tôi muối". Các chế phẩm qua tôi muối sẽ có tuổi thọ dài hơn, sau khi nhúng dầu, xà phòng, còn có thể cho vào dầu máy (dầu máy số 10) ngâm 5 phút.

Các bạn nhìn kỹ các kim chỉ trên đồng hồ đo ở các cỗ máy có màu lam đen óng ánh, giây cót đồng hồ cũng có màu lam đen đều được khoác một tấm áo như nhau.

61. Có phải chất khí có thể hòa tan vào chất rắn?

Chất rắn hòa tan vào chất lỏng, đó là việc thường thấy: như đường trắng hoặc muối ăn đều có thể hòa tan vào nước. Chất khí hòa tan được vào nước thì cũng không có gì lạ. Nước ga chính là khí cacbon dioxyt hòa tan vào nước, nước amoniac chính là khí amoniac hòa tan vào nước mà có. Thế chất khí có thể hòa tan vào chất rắn không ? Có thể ! Đúng là có nhiều chất khí có thể hòa tan vào chất rắn. Hãy lấy hydro làm ví dụ. Hydro có thể hòa tan một lượng lớn vào kim loại paladi. Paladi là kim loại có ánh kim màu trắng bạc. Paladi có tính bền hóa học, không khí paladi không bị oxy hóa, thế nhưng nó là kẻ chộp lấy chất khí có hạng. Theo thực nghiệm, ở nhiệt độ thường, một mảnh paladi có thể hấp thụ một thể tích gấp 700 lần thể tích của paladi! Khi đó nhìn bên ngoài paladi có biến đổi rõ rệt, thể tích lớn lên rõ rệt, dòn, trên bề mặt xuất hiện nhiều vết nứt nẻ. Nếu nghiền paladi thành bột để tăng diện tích bề mặt thì khả năng hòa tan các chất khí của paladi không ngừng tăng lên. Theo đo đạc, ở nhiệt

độ thường, bột paladi có thể hấp thụ được một thể tích khí hydro gấp 850 lần thể tích của paladi.

Vì sao hydro lại có thể hòa tan vào paladi ? Khi nghiên cứu paladi bằng cách chiếu renghen qua paladi đã hấp thụ hydro, ta thấy các khe giữa các tinh thể paladi nở rộng, khi paladdi hấp thụ hydro đến mức độ nào đó, các khe hở trong tinh thể paladi lớn đến mức trở nên xốp.

Paladi không chỉ hấp thụ hydro mà còn có thể hấp thụ các khí khác, như oxy, nitơ, etilen, v.v. Ngoài paladi, platin cũng có khả năng hấp thụ nhiều chất khí. Theo đo đạc, ở nhiệt độ thường, bột platin cũng hấp thụ hydro khá mạnh tuy có kém hơn paladi, nhưng platin lại hấp thụ oxy tốt hơn paladi.

Trong công nghệ hóa học người ta đã sử dụng tính chất kỳ diệu này của paladi và platin để làm chất xúc tác. Ví dụ như dưới tác dụng xúc tác của paladi, có thể biến loại dầu lỏng thành dầu rắn, có thể biến các hợp chất chưa no thành các hợp chất no sau khi đã hydro hóa. Ví dụ nhờ việc hydro hóa mà có thể biến các phenol, xeton, axit chưa no thành các hợp chất no. Platin cũng có thể làm chất xúc tác. Ví dụ khi trộn hydro và oxy với nhau ở nhiệt độ thường thì có đến mấy vạn năm cũng không hề xảy ra phản ứng. Thế nhưng chỉ cần cho một ít bột platin vào hỗn hợp hydro-oxy lập tức giữa hydro và oxy xảy ra phản ứng mãnh liệt để tạo ra nước, trong khi đó thì platin vẫn là platin không có gì thay đổi.





Hiện tại người ta vẫn chưa thật rõ nguyên lý xúc tác của paladi và platin, nhưng người ta cho rằng khả năng xúc tác của hai kim loại này có liên quan mật thiết với khả năng hấp thụ các

chất khí của chúng: vì rằng do sự hòa tan của các chất khí vào paladi (hoặc platin) đã làm tăng cơ hội tiếp xúc của các phân tử chất khí. Nhờ đó đã xảy ra các phản ứng hóa học giữa các phân tử các chất khí, giải phóng ra một lượng năng lượng lớn, làm nhiệt độ tăng cao, xúc tiến mạnh phản ứng hóa học.

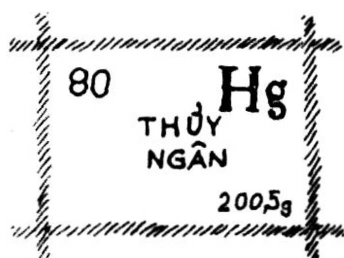
62. Vì sao thủy ngân được xem là dung môi của các kim loại ?

Nói chung các kim loại ở nhiệt độ thường đều ở thể rắn, cứng, duy nhất chỉ có thủy ngân là một kim loại ở nhiệt độ thường là một chất lỏng lóng lánh ánh bạc.

Thủy ngân chỉ đóng rắn ở nhiệt độ -39,3°C, vì vậy nó là kim loại có nhiệt độ chảy lỏng thấp nhất. Ở nhiệt độ thường, thủy ngân trông lóng lánh, linh động giống như chì ở nhiệt độ 328°C.

Loài người biết thủy ngân từ khá lâu đời. Ở Trung Quốc ngay từ đời nhà Hán, các nhà luyện đan đã trộn thủy ngân với hùng hoàng (kali sunfua) để luyện thành chu sa (thủy ngân sunfua). Có thể nói đó là các thao tác thực nghiệm hóa học đầu tiên của loài người.

Thủy ngân được xem là dung môi của các kim loại. Vì các kim loại dễ tan vào thủy ngân ở nhiệt độ thường, để tạo nên hợp kim mà người ta thường gọi là *hỗn hống*. Hỗn hống là tên gọi hợp kim cổ nhất ở Trung Quốc. Có điều lý thú là hỗn hống của thủy ngân với vàng trông rất giống bạc kim loại. Vào thời cổ đại, nhiều nhà luyện đan đã lấy đó đi lừa thiên hạ. Trước hết họ bôi thủy ngân lên vàng và bảo mọi người đó là bạc, sau đó đem đốt nóng trên lò lửa để đưa nhiệt độ lên đến 300°C, thủy





ngân sẽ bay hơi đi mất, vàng sẽ lộ ra trước mắt mọi người. Sau khi đã biểu diễn trò pháp thuật "chỉ bạc thành vàng" kẻ đi lừa đến các phú ông tham của để lấy bạc, để "biến bạc thành vàng", sau đó họ bỏ trốn.

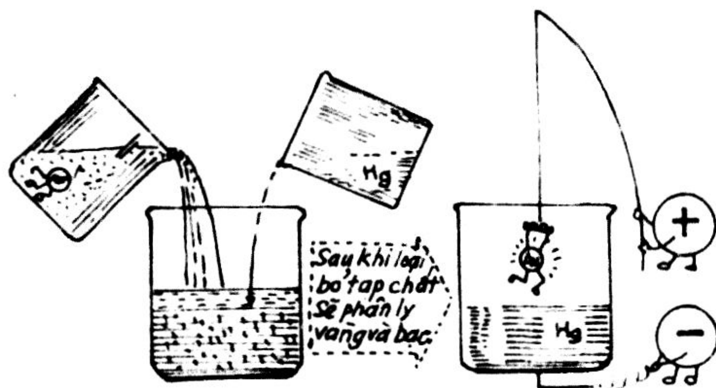
Sau này các nhà luyện kim đã lợi dụng khả năng tạo hỗn hống của thuỷ ngân với vàng để thu hồi vàng từ các quặng nghèo, vì với các quặng nghèo hàm lượng vàng nhỏ hơn 1 gam/tấn, người ta không thể dùng phương pháp cũ "đãi cát lấy vàng" để xử lý được.

Thủy ngân có nhiều phạm vi sử dụng; như việc dùng để nắn dòng điện xoay chiều thành dòng một chiều.

Trong các đèn ống cho ánh sáng giống ánh sáng mặt trời có chứa đầy hơi thủy ngân, khi đóng điện, dưới tác dụng của điện trường hơi thủy ngân sẽ phát ra tia cực tím, tia này kích thích lớp bột phát quang màu trắng quét ở mặt bên trong của đèn ống làm phát ra ánh sáng trắng.

Việc dùng thủy ngân làm dược phẩm cũng đã có lịch sử lâu đời. Vào khoảng 3000 năm trước, người Trung Quốc cổ đại đã biết dùng thủy ngân để làm thuốc trị bệnh phong, người ta vẫn còn dùng thủy ngân để chế một số loại thuốc trị bệnh ngoài da.

Tuy thủy ngân được sử dụng nhiều, nhưng hơi thủy ngân lại rất độc. Nếu không cẩn thận đánh vỡ các bóng đèn ống, phải lập tức mở cửa thông gió, chờ cho hơi thủy ngân bay hết mới được quay vào phòng. Nếu lỡ có đánh rơi một giọt nhỏ thủy ngân cũng phải hết sức cẩn thận thu gom cho thật hết, hoặc dùng bột lưu huỳnh phủ lên trên giọt thủy ngân. Vì lưu huỳnh có thể hóa hợp với thủy ngân để



thành thủy ngân sunfua làm cho thủy ngân không bay hơi được vào không khí.

63. Vì sao bạc và vàng lại không bị gỉ ?

Vào thời cổ đại người ta đã dùng ký nhiệu Θ để chỉ vàng và ☽ để chỉ bạc, bởi vì vàng luôn lấp lánh ánh vàng như mặt trời còn bạc lấp lánh ánh trắng như mặt trăng.

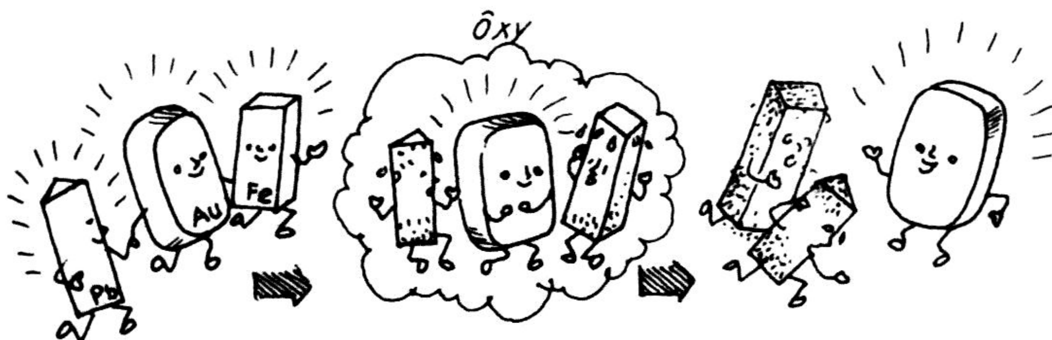
Vàng và bạc không hề bị gỉ. Nguyên nhân chủ yếu là bạc và vàng ít hoạt động hóa học, hầu như không có tác dụng với các nguyên tố khác để thành các hợp chất, chúng rất "cô độc". Với phôtpho trắng không cần dùng diêm để đốt cũng cháy rất mãnh liệt trong không khí, còn vàng và bạc cho dù đốt nóng lên hơn 1000°C nó cũng không hề tác dụng với oxy.



Chính vì vậy mà trong tự nhiên quặng vàng thường ở dạng vàng ròng, còn ở phần lớn quặng bạc, bạc cũng ở dạng bạc ròng. Đến nay người ta đã tìm được những khối vàng rất lớn, nặng đến 112 kg, còn bạc thì người ta cũng đã tìm thấy khối bạc nặng đến 13,6 tấn! Hợp chất duy nhất của vàng trong tự nhiên là dạng vàng telua. Các kim loại khác thường tồn tại ở dạng hợp chất như quặng sắt có sắt oxýt, quặng kẽm có kẽm sunfua, quặng nhôm có nhôm oxýt, quặng thiếc có thiếc dioxyt, quặng chì có chì sunfua...

Nhưng thật ra vàng và bạc không phải hoàn toàn không bị gỉ. Vàng bị hòa tan trong cường thủy. Cường thủy là hỗn hợp các axit mạnh gồm một phần axit nitric với 3 phần axit clohydric (tính theo thể tích). Cường thủy tác dụng mạnh với vàng làm vàng biến thành vàng clorua.

Bạc còn hoạt động hơn vàng nhiều, không chỉ có cường thủy tác dụng với bạc mà ngay cả lưu huỳnh cũng có thể làm bạc bị



gì, và biến thành bạc sunfua màu đen. Chính vì thế nếu bôi lên các đồ dùng bằng bạc một lớp lưu huỳnh và xát mạnh, nó sẽ biến thành màu đen. Vì vậy các đồ cổ bằng bạc thường có màu đen, còn các đồ cổ bằng vàng vẫn sáng lấp lánh. Nếu bạn dùng nước amoniac để rửa sạch các đồ bằng bạc, thì bề mặt màu đen sẽ trở thành sáng lấp lánh như mới. Đó là do bạc sunfua đã tạo hợp chất hóa học với amoniac và hòa tan vào nước. Các đồ dùng bằng đồng bị đen có thể đánh cho sáng nhờ dung dịch amoniac cũng là lý do đó.

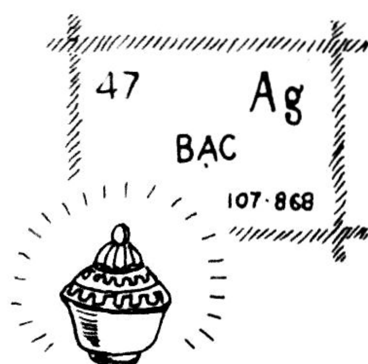
64. Vì sao dùng đồ bằng bạc đựng thức ăn, thức ăn không bị ôi ?

Người Mông Cổ rất thích dùng bình bạc để đựng sữa ngựa đãi khách, để tỏ với khách là tình bạn của họ tinh khiết như bạc và cũng tinh khiết như sữa ngựa.

Điều kỳ lạ là bát bằng bạc như có phép giữ cho sữa ngựa và thức ăn đựng trong đó một thời gian dài mà không bị ôi. Dùng bình bạc đựng nước có thể bảo quản được nhiều tháng không hề bị hôi thối. Vì sao vậy?

Nhiều người cho rằng bạc không hòa tan vào nước. Thực ra, không có chất gì hoàn toàn không hòa tan vào nước. Khi bạc gặp nước, sẽ có một lượng nhỏ bạc đi vào nước thành ion. Ion bạc có tác dụng diệt khuẩn rất mạnh. Chỉ cần có 1/5 tỉ gam bạc trong

một lít nước cũng đủ diệt các vi khuẩn. Không cho vi khuẩn phát triển tất nhiên thức ăn sẽ không bị ôi.



Khoảng 2000 năm trước người cổ Ai Cập đã biết dùng các lá bạc để phủ lên miệng vết thương để diệt được vi khuẩn, chống được viêm. Ngày nay người ta cũng thường dùng tác dụng diệt khuẩn mạnh của ion bạc trong y học. Ví dụ để ngăn ngừa cho mắt trẻ sơ sinh khỏi bị nhiễm vi khuẩn, lúc trẻ mới ra đời người ta nhỏ vào mắt một lượng nhỏ bạc nitrat hoặc một protein có chứa bạc vừa không gây hại cho mắt đồng thời lại làm nhiệm vụ sát trùng.

Sau khi bơi lội, nếu nhỏ vào mắt một giọt protein chứa bạc, có thể giúp bạn khỏi bị bệnh đau mắt do bơi lội. Y học hiện đại cũng rất coi trọng khả năng diệt vi khuẩn của ion bạc. Ví dụ như trong loại thuốc họ sunfamit có sunfaguanizin bạc, trong phân tử có chứa bạc nhờ đó mà khả năng diệt vi khuẩn được tăng cao hơn nhiều. Khi bị bỏng, trên bề mặt các vết bỏng rất dễ bị nhiễm trùng, đặc biệt đối với loại trùng mủ xanh là vấn đề nan giải trước đây thì nay nhờ sử dụng sunfaguanizin bạc có thể ngăn chặn việc nhiễm trùng, cứu được sinh mệnh người bệnh, khiến cho việc đấu tranh của loài người với việc chống nhiễm trùng bề mặt vết thương có được loại vũ khí hữu hiệu.

65. Mặt sau của gương được phủ bạc hay thủy ngân ?

Chắc bạn đã từng nghe chuyện Hoa Mộc Lan tòng quân thay cho cha. Trong bài "Mộc Lan Từ" có câu "Tựa cửa tóc mây bay, trước gương cài hoa vàng", nói lên rằng vào thời xa xưa ở Trung Quốc đã có gương, chỉ có điều đó không phải là loại gương mà

ngày nay chúng ta đang dùng. Loại gương xa xưa nhất chính là mặt nước. Vào thời xa xưa đó, người ta muốn xem mặt mũi mình có sạch sẽ hay không, họ chỉ nhìn vào mặt nước yên lặng, nên từ xưa người ta đã có câu thành ngữ "Mặt nước phẳng như gương". Sau này người ta đã phát minh ra loại "gương đồng thau". Người ta lấy bảng đồng thau đánh thật bóng đến mức có thể phản xạ được ánh sáng. Chiếc gương mà Hoa Mộc Lan đã dùng chính là gương đồng. Trước đây ở các đầu đường cuối phố thường có tiếng rao của người thợ "có ai mài gương không, có ai mài gương không" chuyên dùng đá mài để mài gương đồng.



Gương đồng có một nhược điểm: để lâu trong không khí rất dễ bị oxy hóa, khi đó mặt gương sẽ bị mờ. Sau này có người nghĩ đến việc phủ lên mặt đồng một lớp thủy tinh để chống gương bị tối,. cũng giống như ngày nay chúng ta dùng các tấm kính để giữ gìn ảnh vậy. Do đó đã xuất hiện gương thủy tinh.

So với gương thủy tinh ngày nay thì gương đồng dĩ nhiên là kém hơn nhiều. Đứng trước gương thủy tinh bạn sẽ thấy hình ảnh của mình không sai một chút nào. Thế nhưng đứng trước gương đồng bạn chỉ thấy một hình ảnh mờ mờ ảo ảo. Tất nhiên gương thủy tinh ngày nay đã khác xa, sáng lấp lánh ánh bạc. Thế nhưng gương được mạ bằng gì? Có người nói đó là thủy ngân, có người nói đó là bạc.

Thế thì ai đúng ? Tất cả đều đúng. Lúc ban đầu thì gương được mạ bằng thủy ngân, còn ngày nay thì mạ bạc.

Vào buổi đầu để làm gương soi thủy tinh, trước hết người ta phải dán vào thủy tinh một lá thiếc mỏng, sau đó đổ lên một lớp thủy ngân. Vì thủy ngân có thể hòa tan thiếc để tạo nên hỗn hống "thiếc - thủy ngân" là một chất lỏng. Lớp hỗn hống "thiếc-thủy ngân" này dần dần bám chắc vào thủy tinh và ta

được tấm gương.

Làm gương soi theo kiểu này rất tốn công, phải tốn thời gian cả tháng mới chế tạo được một tấm. Vả lại thủy ngân lại độc, mặt gương không được sáng lắm.

Ngày nay gương soi làm bằng thủy tinh được phủ một lớp bạc mỏng ở mặt sau. Lớp bạc này không phải dùng phương pháp mạ điện để phủ lên mà lợi dụng một phản ứng đặc thù là "phản ứng tráng gương" để phủ.

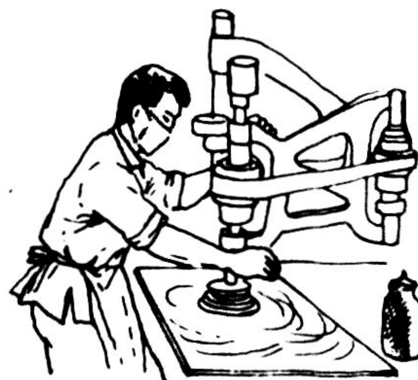
"Phản ứng tráng gương" là phản ứng hết sức lý thú, bạn có thể tự mình làm thử. Trước hết phải chuẩn bị dung dịch bạc - amoniac. Thêm từ từ dung dịch amoniac vào dung dịch bạc nitrat 5-10%, ban đầu sẽ xuất hiện kết tủa trắng, nếu tiếp tục thêm amoniac kết tủa trắng lại tan dần, đến khi kết tủa trắng vừa tan hết thì dừng lại. Sau đó thêm dư 1 ml dung dịch amoniac 5% (cần chú ý hỗn hợp này chỉ được điều chế ngay trước khi sử dụng không được để dự trữ), vì có thể biến thành hỗn hợp nổ; sau khi dùng xong lượng dung dịch còn dư phải xử lý bằng cách thêm axit để trung hòa, sau đó mới đổ vào bình đựng dung dịch phế thải.

Lấy một ống nghiệm, trước hết rửa ống nghiệm bằng dung dịch natri hydroxyt nóng, sau đó rửa sạch bằng nước cất.

Đổ vào ống nghiệm 2ml dung dịch bạc-amoniac, 2 ml dung dịch đường glucozơ 20%. Sau khi trộn đều, ngâm ống nghiệm vào cốc nước đun nóng 60-80°C. Nếu ống nghiệm sạch thì trên thành ống nghiệm sẽ xuất hiện một lớp bạc sáng lấp lánh. Đó chính là gương tráng bạc.

Đó là kết quả của một phản ứng hóa học: đường glucozơ vốn là một chất khử, nó có thể khử ion bạc trong bạc nitrat thành bạc kim loại, kết tủa bám lên thành thủy tinh.

Trong các xí nghiệp chế tạo gương soi, người ta đã dùng "phản ứng tráng gương" này. Ngoài đường glucôzơ trong các xí nghiệp người ta còn dùng andenhyt fomic (thường gọi là phomalin), clorua sắt II để thực hiện phản ứng khử bạc.



Kính thủy tinh dùng để sản xuất gương soi phải rất phẳng, bóng. Nếu mặt gương không phẳng, bạn soi vào gương sẽ thấy mặt mình méo mó trông thật dị dạng tức cười. Có một loại "gương cười" chính được chế tạo từ kính thủy tinh lồi lõm.

Việc chế tạo gương soi xem ra không phức tạp lắm, thế nhưng khoảng 300 năm về trước, lúc người ta mới bắt đầu sử dụng "phản ứng tráng gương" để chế tạo gương soi, người ta đã tốn không ít sức lực! Loại gương chế tạo lúc bấy giờ giống như một tấm da nai, bạc phân bố trên thủy tinh không đều, chỗ này một mảng, chỗ kia một mảng, có chỗ có bạc, có chỗ hoàn toàn không có.

Vì nguyên nhân gì vậy ? Vào thời bấy giờ nghề chế tạo gương soi là một nghề bí mật. Thợ làm gương soi không dễ dàng gì mà để lộ bí mật cho người khác. Hiện tại, điều đó không còn là một bí mật nữa. Điều quan trọng là bề mặt thủy tinh phải được rửa thật sạch. Nếu trên bề mặt thủy tinh mà còn có một vết ố dầu thì bạc sẽ không bám được hoặc bám không chắc. Ngày nay trong các nhà máy chế tạo gương người ta dùng dung dịch thiếc (II) clorua để rửa sạch kính, sau đó mới dùng nước cất rửa đi, rửa lại nhiều lần cho thật sạch. Sau khi kính đã bảo đảm sạch người ta mới bắt đầu phủ bạc rồi sấy khô bằng tủ sấy điện.

Để sử dụng được bền, thông thường sau khi phủ bạc, người ta

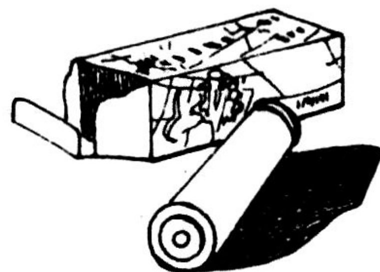
lại chế một lớp sơn bảo hộ màu hồng sau lớp bạc. Nhờ đó lớp bạc sẽ rắn hơn, bền hơn, không bị bong.

Có người nói "Thủy ngân phủ ở mặt sau của gương dính vào tay có thể bị ngộ độc". Thực ra nỗi lo này hơi lỗi thời, bởi vì các loại gương hiện đang dùng hầu như toàn được phủ bạc. Loại gương phủ thủy ngân chỉ có thể thấy ở các viện bảo tàng. Gần đây lại có xuất hiện một loại gương mới: "gương nhôm". Ở loại gương mới này mặt sau của thủy tinh được phủ một lớp nhôm mỏng.

Hiểu rõ được cách làm gương soi, chắc bạn cũng không khó tưởng tượng ra cách làm cái ruột phích nước nóng lấp lánh sáng ánh bạc: người ta đã cho dung dịch bạc nitrat-amoniac và đường glucozơ vào giữa hai lớp của ruột phích để tạo ra.

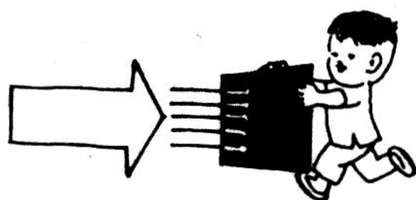
66. Vì sao phải bọc phim sống bằng giấy đen ?

Không biết bạn có chú ý màu sắc của các vật dưới ánh đèn huỳnh quang bị thay đổi: vật có màu vàng hầu như màu trắng; màu xanh thẫm lại giống màu đen. Hiển nhiên là màu sắc các vật có liên quan mật thiết với ánh sáng chiếu vào nó. Khi chiếu ánh sáng mặt trời vào chất màu thì ánh sáng phản xạ có màu gì thì đó chính là màu của chất màu. Màu xanh của chất diệp lục là do chất diệp lục đã hấp thụ ánh sáng màu đỏ làm giảm cường độ sáng của ánh sáng đỏ và phản xạ đại bộ phận ánh sáng màu xanh. Một loại vật chất nào đó phản xạ hết các tia sáng nhìn thấy thì vật đó có màu trắng. Trái lại nếu vật thể hấp thụ hết các tia nhìn thấy thì vật sẽ có màu đen.



Trên thực tế chụp ảnh là thực hiện một loạt các phản ứng quang hóa. Trên phim chụp ảnh, thường có

trải một lớp bạc bromua nhạy cảm với ánh sáng. Khi ta mở ống kính máy chụp ảnh, ánh sáng lập tức sẽ xuyên qua ống kính phân hủy bạc bromua. Chỗ ánh sáng chiếu có cường độ lớn, bạc bromua sẽ bị phân hủy nhiều, chỗ ánh sáng yếu sẽ bị phân hủy ít. Nhờ vậy khi thực hiện quá trình hiện hình, định hình phim, in lên giấy cảm quang sẽ tạo được tấm ảnh đen trắng rõ ràng.



Nếu không để bạc bromua nhận ánh sáng, nếu không xử lý định hình ảnh, thì tuyệt đối không nên để ánh sáng chiếu vào. Nhưng ánh sáng có thể chui qua kẽ nhỏ, lỗ trống, vì vậy phải dùng loại giấy đen cản hết ánh sáng bao bọc lại, mới có thể phòng ngừa ánh sáng đột kích. Đó là loại giấy vàng đen ngừa ánh sáng. Loại giấy này bên ngoài có màu vàng chủ yếu là để đánh dấu, lớp ở bên trong màu đen để ngăn ngừa tác dụng cảm quang.

Ở các cửa sổ của rạp chiếu bóng nếu được che bằng vải đen, có thể chặn hết không cho ánh sáng bên ngoài lọt vào, làm cho bên trong rạp hoàn toàn tối, nhờ vậy công chúng có thể xem phim ngay vào ban ngày.

67. Vì sao phim toàn sắc sau khi rửa lại có màu đen?

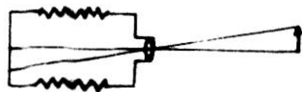
Chụp ảnh là một việc có nhiều điều lý thú, "rắc" ấn nút bấm là không cần bút mà đã vẽ được cảnh vật cần ghi lại lên phim, loại phim sớm nhất có màu xanh, còn phim màu đen xuất hiện vào năm 1827. Màu đen ở trên phim và tấm ảnh là chất gì? Câu trả lời có thể ngoài ý đoán của các bạn: đó là bạc!

Bạc vốn trắng sáng lấp lánh, tại sao ở đây lại có màu đen.

Thực ra bột bạc mịn có màu đen. Lý do là màu sắc có liên quan đến độ lớn nhỏ của các hạt.

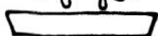
Trên phim, có trải một lớp bạc bromua. Bạc bromua bị ánh sáng phân hủy. Khi cánh trập của máy ảnh mở, ánh sáng từ bên ngoài lọt qua ống kính sẽ rơi vào phim, bạc bromua lập tức bị phân hủy. Chỗ ánh sáng chiếu có cường độ mạnh thì bạc bromua bị phân hủy nhiều, chỗ ánh sáng có cường độ yếu, bạc bromua bị phân hủy ít. Lúc bấy giờ trên phim chỉ có hình ảnh ẩn, mắt ta không nhìn thấy được.



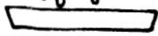










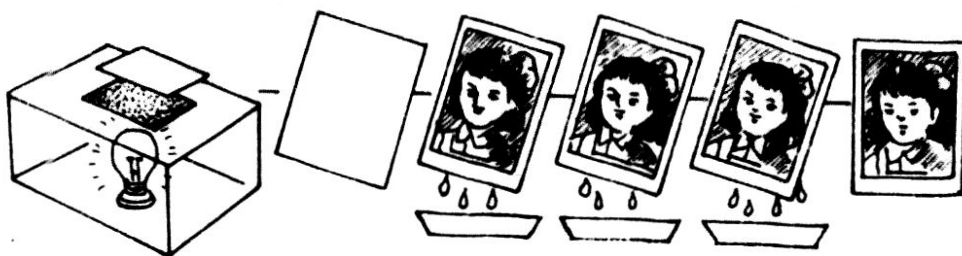






Để cho hình ảnh hiện ra, người ta phải thực hiện quá trình hiện hình phim. Trong quá trình hiện hình, chỗ bạc bromua bị phân hủy nhiều, màu đen sẽ đậm; sau khi hiện hình; cần phải loại bỏ các phần bạc bromua không bị phân hủy còn lại, muốn làm được việc đó ta phải thực hiện quá trình định hình để tẩy sạch các chỗ còn bạc bromua. Sau cùng phải rửa sạch phim bằng nước sạch.

Trên đế phim, hình ảnh người sẽ có "người đen". Chỗ ánh sáng chiếu mạnh, bạc bromua bị phân hủy nhiều, các hạt bạc kết tủa lại sẽ nhiều, nên sẽ có mầu sẫm, còn chỗ



ánh sáng yếu, màu sẽ nhạt.

Khi in lên giấy ảnh thì tình hình ngược lại - chỗ đen biến thành trắng, trắng biến thành đen. Hình ảnh hiện trên giấy ảnh chính là hình ảnh thực.

Chụp ảnh là một quá trình của nhiều phản ứng hóa học.

Ngày nay, chụp ảnh đảm nhiệm trước thời đại ghi chép chính xác sự việc. Hằng ngày, trên báo chí đã đăng các bức ảnh trời Nam, đất Bắc, "vẽ" lên các điều mới lạ từng ngày, vẽ lên diện mạo của đất nước. Trong rạp chiếu bóng người ta chiếu đủ các loại phim, nào phim tài liệu, phóng sự, phim truyện, phim khoa học, phim về giáo dục, mỹ thuật; màn bạc đã trở thành nơi giáo dục các bài học tốt cho mọi người.

Hằng năm tính có đến hàng tấn bạc được sử dụng cho ngành nhiếp ảnh, điện ảnh.

68. Vì sao có thể chiếu được phim màu?

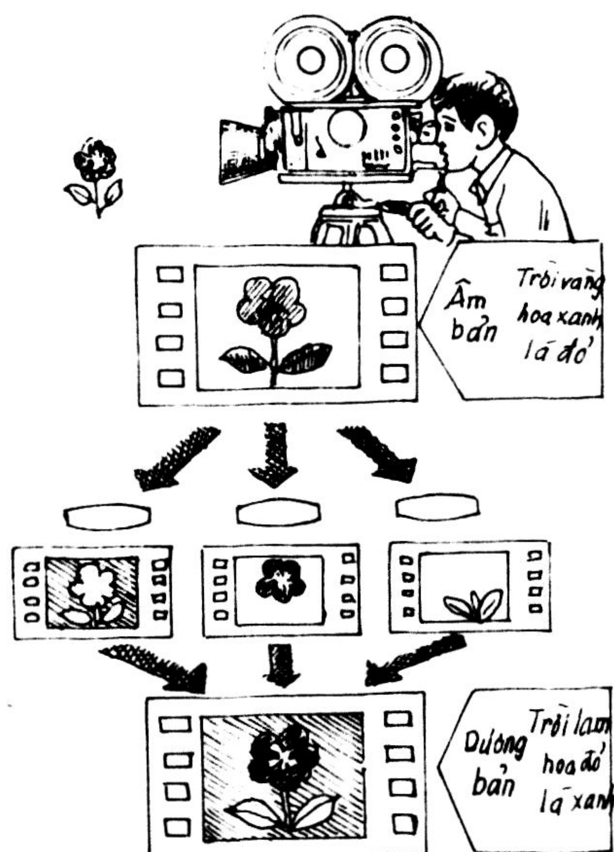
Người ta có thể dùng biện pháp tô màu để biến phim đen trắng thành phim màu. Vào buổi đầu người ta đã dùng biện pháp tô màu phim đen trắng để có được hình ảnh màu. Như ở Mỹ có bộ phim "Múa rắn" người ta đã thực hiện bằng cách mời người đến xưởng phim, tô màu bằng tay từng khung hình một. Loại phim không có tiếng mỗi giây cần 16 kiểu hình (còn loại phim có tiếng phải cần đến 24 hình). Bằng việc tô màu từng kiểu hình ảnh, việc tô màu kéo dài có đến hàng năm, kết quả là không chỉ màu sắc không được tươi, mà màu sắc ở mỗi khuôn hình lại không hoàn toàn giống nhau, không đều, hiệu quả màn ảnh không tốt.

Hiện tại ở các rạp chiếu phim, người ta chiếu các cuộn phim màu, màu sắc tươi đẹp. Thế thì loại phim màu người ta làm như thế nào?

Ta có thể bắt đầu từ việc ›ạn vẽ tranh. Khi bạn vẽ bằng màu

nước, bạn chỉ cần ba loại màu cơ bản: đỏ, vàng, lam là bạn có thể pha trộn để có được bất kỳ loại màu nào. Các màu đỏ, vàng, lam được gọi là "ba màu gốc" của hội họa. Cũng lý luận tương tự, ta dùng ba loại ánh sáng có các màu đỏ, lục, lam (chú ý không phải là đỏ vàng lam) trộn theo tỉ lệ khác nhau ta có thể tạo được ánh sáng, có màu bất kỳ. Ba màu đỏ, lục, lam là ba màu gốc của ánh sáng.

Trong phim đen trắng người ta dùng bạc halogenua làm chất cản quang. Người ta phát hiện bạc halogenua tinh khiết chỉ nhậy cảm mạnh với ánh sáng màu lam. Nếu thêm vào bạc halogenua một số chất màu đặc thù nào đó thì có thể làm cho bạc halogenua nhạy cảm với ánh sáng màu đỏ hoặc ánh sáng màu lục. Các chất màu đặc thù này được ngọi là "chất màu tăng độ cảm quang".



Nhờ đó người ta đã chế tạo được "loại phim nhiều lớp màu". Trước hết người ta trải lên đế phim một lớp nhũ tương nhạy cảm với ánh sáng màu lục gọi là "nhũ tương nhậy cảm với màu lục"; trên cùng người ta trải một lớp chất màu tăng cường độ nhạy cảm ánh sáng, nó chỉ nhạy cảm mạnh với ánh sáng màu lam, gọi là "nhũ tương nhạy cảm với ánh sáng lam".

Khi chụp ảnh, các loại ánh sáng nhiều màu lọt vào ống kính rọi trên phim nhiều lớp màu. Tùy thuộc thành phần ánh sáng chiếu vào có các thành phần ba màu gốc đỏ, lục, lam nhiều ít khác nhau mà phân hủy khác nhau. Các lớp nhũ tương nhậy cảm

với ánh sáng các màu đỏ, lục, lam.

Phim màu sau khi cho lộ sáng sẽ xuất hiện màu. Điều rất lý thú là trên phim sẽ xuất hiện các màu kỳ diệu: ở chỗ khăn màu đỏ của bạn sẽ biến thành khăn màu xanh, màu lam biến thành màu vàng, màu lục biến thành màu đỏ.

Nếu dùng tấm phim này in lên phim màu dương bản thì màu sẽ xuất hiện bình thường, khăn màu đỏ lại có màu đỏ, màu lam sẽ là một dải màu lam, màu lục sẽ có màu lục.

Điện ảnh màu được ghi như vậy đó: Trước hết dùng phim màu ghi lấy hình ảnh, sau đó lại in lên phim màu dương bản. Điện ảnh màu qua bản phim dương bản có màu như nguyên bản thực.

69. Vì sao khi chụp ảnh bằng đèn, ánh sáng chỉ chớp rồi lại tắt ?

Các phóng viên nhiếp ảnh thường chụp ảnh bằng đèn. Bóng đèn chớp sáng phát ra ánh sáng lóa mắt. Bấy giờ nếu cánh trập của ống kính mở kịp thời, phim sẽ ghi được hình.

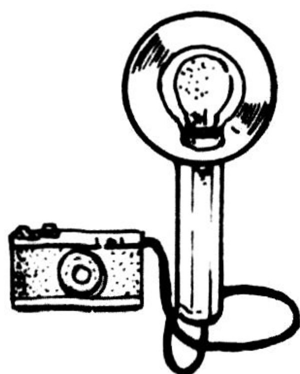
Thế thì trong bóng đèn có chất gì cháy? Vì sao vừa nhanh và rực rỡ như vậy ? Đó không phải là xăng, là cồn mà đó là kim loại magiê hay nhôm.

Magiê và nhôm đều là những kim loại ánh bạc, nhẹ. Bình thường chúng tồn tại ổn định "trông thật dễ nhìn". Thế nhưng khi đem đốt chúng sẽ cháy mãnh liệt. Bởi vì chúng có phản ứng oxy hóa rất đặc biệt: trong điều kiện không khí khô chúng không hề có phản ứng gì, trong không khí ẩm chúng sẽ dần dần tạo thành một lớp oxýt mỏng bảo vệ bề mặt kim loại. Khi gặp nhiệt độ cao, magiê có thể bị cháy trong không khí, tạo nên magiê oxyt màu trắng, đồng thời giải phóng một lượng nhiệt lớn, nên đã phát ra ánh sáng trắng lóa mắt. Loại ánh sáng này gây tác dụng cảm quang rất mạnh lên phim, nên cho phép chụp được những tấm ảnh rõ nét của các vật trong đêm tối.

So với magiê, nhôm có vẻ hiền hậu hơn. Chẳng phải hằng ngày người ta vẫn dùng nồi nhôm để nấu cơm sao ? Vậy nhôm không bị cháy sao ? Không, nhôm cũng có thể bị cháy, nhưng không cháy mãnh liệt như magiê. Nếu đem nhôm cán thành lá thật mỏng, hoặc nghiền nhôm thành bột mịn, đem đốt cháy, ngọn lửa này có thể nung chảy đồng thành đồng lỏng.

Buổi đầu người ta đốt cháy magiê trong không khí, cách đốt này rất chậm, sau này người ta cải tiến dùng magiê bột có thêm kali clorat. Kali clorat là một chất oxy hóa, kali clorat khi bị đốt nóng sẽ giải phóng một lượng lớn oxy. Dùng biện pháp này đúng là như "lửa cháy thêm dầu, chiêng kèm mõ bạt", làm cho bột magiê cháy hết chỉ trong vòng mấy phần trăm giây.

Thế nhưng sử dụng magiê thì không được an toàn. Vì nhôm cháy cũng khá mạnh và nhanh nên dùng nhôm thay magiê thì cũng có hiệu quả tốt, giá lại rẻ, dễ gia công. Sau này tiến thêm một bước nữa người ta cán nhôm thành các lá mỏng, có độ dày không quá 1/10 đường kính một sợi tóc để thay cho bột magiê, hơn nữa còn dùng oxy tinh khiết thay cho kali clorat. Người ta cho chúng vào lớp vỏ bằng thủy tinh để làm đèn chớp. Loại đèn chớp này dùng rất tiện, cháy rất nhanh, ánh sáng phát ra lại rất mạnh, rất tập trung. Vì vậy xem ra chỉ chớp loáng một cái rồi tắt.



Sau này người ta lại dùng các loại hợp kim nhôm - magiê chế thành các sợi mảnh, thay cho lá nhôm để làm đèn chớp. Tác dụng oxy hóa rất nhanh, bóng đèn lại chỉ nhỏ khoảng bằng hạt lạc, sử dụng rất tiện lợi.

Thế nhưng các loại đèn chớp kể ở trên chỉ dùng được một lần, ngày nay người ta đã dùng loại đèn chớp điện tử để thay thế.

Người ta đã lợi dụng tính phát sáng mạnh khi magiê và nhôm bị cháy để chế tạo các ngọn đèn phát sáng mạnh ngay giữa ban

ngày, cũng như để chế tạo đạn tín hiệu, đạn điện quang, đạn chiếu sáng.

70. Các loại chữ mạ vàng trên các bìa sách có phải bằng vàng thật không ?

Trên các giá sách, trên các bìa cứng của các quyển sách lớn có các chữ vàng lấp lánh, thật không thể chê, trên biển cửa hàng, trên bút chì, thậm chí đến các quyển nhật ký đều có các chữ mạ vàng.

Các chữ vàng có phải đúng bằng vàng không? Sự thực thì trừ một số ít các quyển sách có tên sách trên trang bìa bằng chữ vàng thật, còn đại bộ phận đều dùng "vàng giả", đó là hợp kim kẽm-đồng để in. Đồng có màu tím, kẽm có màu trắng, chúng tạo được hợp kim có màu vàng: là đồng thau. Vì là vàng giả, nên để lâu trong không khí, nó sẽ bị oxy hóa và màu sẽ sẫm đi. Thông thường, người ta sử dụng dầu béo no bôi lên hợp kim đồng để ngăn ngừa sự ôxy hóa.

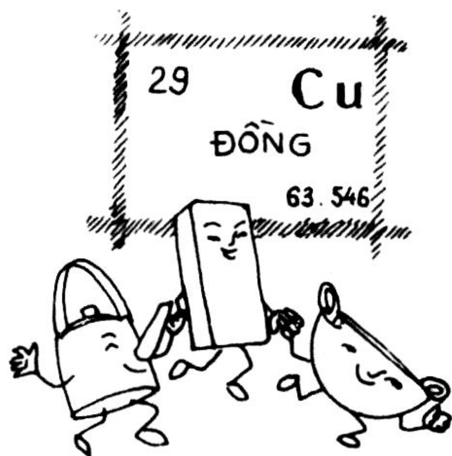
Ngày nay trên các bìa sách người ta hay dùng lá nhôm điện phân để làm chữ vàng. Lá nhôm điện phân chính là màng mỏng terilông được sơn chất màu vàng, sau đó phủ tiếp lên màng chất dẻo trong điều kiện chân không một lớp nhôm, ta sẽ được một lớp nhôm lấp lánh ánh vàng.

Tương tự "Lá bạc" không phải dùng bạc để chế tạo ra mà chế tạo từ nhôm. Thuốc lá thơm và kẹo thường được gói bằng "giấy bạc". Loại giấy bạc này được chế tạo từ bột nhôm điện phân. Bột nhôm điện phân được trộn vào dầu sơn sau đó trải thành lớp mỏng trên màng chất dẻo chế tạo từ terilông. Gương parabol trong bếp mặt trời lóng lánh ánh bạc, trên bề mặt gương được phủ một lớp bột nhôm điện phân vừa nhẹ lại vừa bền, không gỉ, không nứt, suất phản quang khá cao.

71. Vì sao bề mặt ngoài đồ dùng bằng đồng hay bị sẫm màu ?

Nồi đồng thường có màu tím, vì nồi thường được chế tạo từ đồng có màu tím. Nồi đồng mới có màu tím, chỉ cần qua một lần nấu cháo là trên bề mặt sẽ phủ một lớp sẫm màu. Ấm đồng, khóa đồng, huy chương đồng v.v... ngày lại ngày sẽ mặc một tấm áo đen. Vì sao bề mặt của chúng lại sẫm màu ?

Đó là vì trên đồng đã phát sinh các biến đổi hóa học. Lúc đầu đồng tác dụng với oxy để tạo thành đồng (I) oxyt. Đồng (I) oxyt có màu đỏ là chất độc, trên các tàu thuyền có sơn màu đỏ, trong lớp sơn này có một ít đồng (I) oxyt, có thể ngăn ngừa một số thực vật ký sinh bám vào đáy thuyền. Đồng (I) oxyt tiếp tục bị oxy hóa thành đồng (II) oxyt. Đồng (II) oxýt màu đen, nên bề mặt đồng sẽ bị sẫm màu.



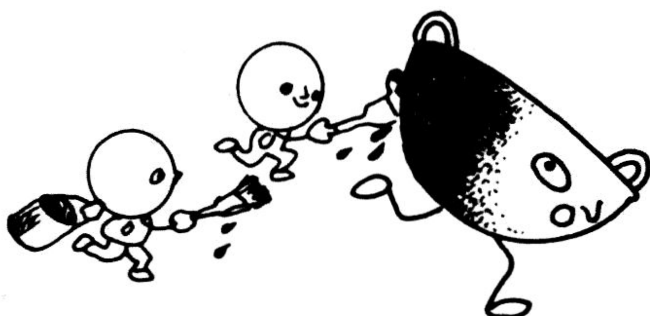
Lớp gỉ đồng - đồng II oxyt so với lớp gỉ sắt thì tốt hơn nhiều, vì nó giống như một lớp sơn bám chắc vào bề mặt đồng, bảo vệ cho đồng ở bên trong.

Đồ đồng để lâu bề mặt sẽ bị đen, trông không đẹp lắm. Người ta dùng "bột đánh đồng" để đánh đồng cho sáng lên. Trên thị trường người ta có bán loại "bột đánh đồng" đa phần đó là hỗn hợp gồm hoạt thạch, bột kim cương, bột sắt đỏ (sắt oxyt), đất xốp, paraphin và dầu béo, chủ yếu là dùng phương pháp cơ giới để đánh lớp oxyt màu đen.

Ngoài ra còn có một loại nước đánh đồng, loại nước này so với bột đánh đồng còn mạnh hơn. Người ta chỉ cần tẩm một ít nước đánh đồng, xát một chút, đồ đồng sẽ lập tức trở nên sáng loáng.

Đó là kết quả của một loạt phản ứng hóa học. Loại nước đánh

đồng này chính là nước amoniac, mùi rất khó ngửi. Nước amoniac có thể hòa tan dễ dàng đồng oxyt biến thành màu sẫm, cho nên chỉ cần xoa nhẹ là đồ vật bằng đồng sẽ sáng loáng. Đồng thời hợp chất đồng amoniac biến bông đã tẩm amoniac thành màu xanh.



Đồng còn có thể cùng với cacbon dioxyt, hơi nước tác dụng với nhau biến thành màu xanh đồng cácbonat. Xanh đồng là chất độc, vì vậy nồi đồng thường được mạ một lớp thiếc, khó bị axit, muối trong thức ăn ăn mòn, chống được đồng tiếp xúc với thức ăn đựng trong nồi.

72. Vì sao có nhiều loại đồng có màu khác nhau ?

Về nhiều phương diện thì đồng không bằng gang thép. Nhưng đồng cũng cố nhiều ưu điểm mà gang thép không có.

Bạn hãy cầm một đoạn giây điện và xem xét kỹ: Bạn sẽ thấy ở bên trong lớp vỏ cao su là đồng có màu tím. Đó là đồng tinh khiết, vì đồng tinh khiết có màu tím.

Đồng tinh khiết dẫn điện dẫn nhiệt tốt. Trong các kim loại trừ bạc ra thì đồng được xem là dẫn điện tốt nhất. Trong công nghiệp điện thì đồng đứng vị trí "đầu sỏ": dây điện, máy đóng ngắt điện, quạt điện, điện thoại v.v... đều cần một lượng lớn đồng. Ngày nay mỗi năm có đến 50% lượng đồng sản xuất ra được dùng vào ngành công nghiệp điện. Loại đồng dùng trong công nghiệp phải thuộc loại tinh khiết, nói chung đồng sản xuất theo phương pháp điện phân là dùng được.

Đồng rất mềm, dễ uốn. Thông thường một giọt đồng tinh khiết

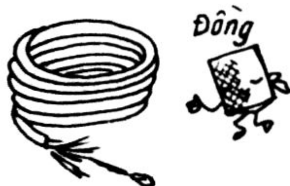
có thể kéo thành sợi mảnh dài đến 200 mét. Đồng tinh khiết có nhiều ưu điểm như dễ uốn, rất dễ kéo sợi. Nó dễ kéo mảnh đến mức không hề khoa trương khi nói, có thể dát đồng thành lá mỏng đến mức nhìn xuyên qua được, gió thổi có thể bay.

Có nhiều loại nhạc cụ được chế tạo bằng đồng. Nói chính xác là được chế tạo bằng đồng thau. Đồng thau là hợp kim của đồng và kẽm. Ở Trung Quốc vào đời nhà Hán, người ta đã biết chế tạo đồng thau. Đồng thau có màu vàng nên có tên là đồng vàng (*hoàng đồng*). Thực ra nói màu vàng chỉ là nói chung. Nói chính xác thì tùy hàm lượng của kẽm mà đồng thau sẽ có màu khác nhau. Ví dụ như khi hàm lượng của kẽm từ 18-20%, có màu hồng; khi có 20-30% kẽm, có màu vàng; khi hàm lượng kẽm từ 50-60%, hợp kim có màu trắng; khi hàm lượng kẽm lớn hơn 60% đồng thau, có màu sáng ánh bạc. Trong công nghiệp người ta thường dùng loại đồng thau với hàm lượng kẽm bé hơn 45%. Vì vậy ta hay thấy loại đồng thau có màu vàng. Khi gõ vào đồng thau sẽ nghe tiếng vang rất hay nên người ta thường dùng đồng thau để chế tạo thanh la, não bạt, kèn hiệu nhà binh v.v...

Trước các tòa nhà đồ sộ, người ta hay dựng các bức tượng đồng đen trang nghiêm, loại đồng này được chế tạo từ *đồng thanh*. Đồng thanh là hợp kim của đồng với thiếc có khi cũng có kẽm. Với đa số kim loại, khi lạnh thì co lại, nhưng với đồng thanh khi lạnh thì nở ra. Vì vậy dùng đồng thanh để đúc tượng thì mí mắt rõ ràng, đường nét chính xác, đồng thanh cũng chịu được mài mòn. Ổ trục bằng đồng thanh là loại "ổ trục chịu mài mòn tốt" nổi tiếng trong công nghiệp. Ổ trục trong máy kéo sợi, đại đa số được chế tạo bằng đồng thanh.

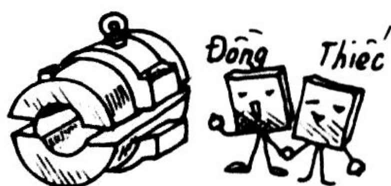
Dùng đồng thanh để chế tạo các đồ dùng sẽ sáng lấp lánh rất đẹp, lại khó bị gỉ xanh. *Đồng bạch* chính là hợp kim của đồng với niken.

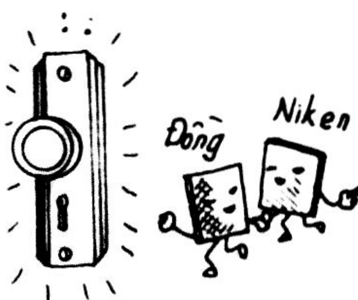
Ở Trung Quốc vào thế kỷ thứ nhất trước công nguyên, người



ta đã biết chế tạo đồng bạch. Ở Trung Quốc thời cổ đại đồng bạch được gọi là "ốc". Trong kinh thi, Thiên Tần Phong, Tiểu Nhung có câu "Âm dẫn ốc tục" nói về việc dùng đồng bạch để chế đồ cúng tế. Vào đời Tống trong sách "Xuân chữ ký văn" (ghi chép về bãi xuân) có câu "hàng hóa bằng đồng là đồng bạch". Vào đời Minh tác giả Lý thời Trân trong sách "bản thảo cương mục" và Tống ứng Tinh trong sách "Thiên công khai vật" có trình bày cách dùng quặng thạch tín để luyện đồng bạch. Quặng thạch tín nói ở đây là loại quặng vốn có ở tỉnh Vân Nam Trung Quốc. Đây là loại quặng đa kim trong có asen và niken. Đến thế kỷ 18, đồng bạch từ Trung Quốc nhập vào châu Âu. Vào thời bấy giờ người Đức học được cách chế tạo đồng bạch của người Trung Quốc và tiến hành sản xuất với qui mô lớn. Trước đây có người gọi đồng bạch là "bạc của Đức" điều đó không đúng.







73. Vì sao các thanh kiếm cổ lại không bị gỉ ?

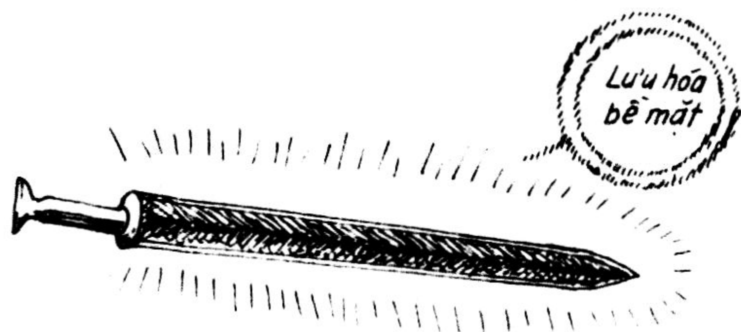
Vào năm 1965, tại Giang Lăng thuộc tỉnh Hồ Bắc, viện bảo tàng đã khai quật một ngôi mộ nước Sở, phát hiện được hai thanh kiếm báu phát ánh sáng lạnh lấp lánh. Trên thân kiếm màu vàng nổi lên các hoa văn màu đen rất đẹp, trong đó trên một thanh kiếm có ghi "Thanh kiếm của Việt

Vương Câu Tiễn", đó là thanh kiếm rất nổi tiếng của Việt Vương Câu Tiễn. Hai thanh kiếm này đã vùi dưới đất từ hơn 2000 năm trước, khi bới ra khỏi đất lập tức phát sáng lóa mắt, rất sắc, không hề bị gỉ chút nào. Vào năm 1973 thanh kiếm được đưa triển lãm ở nước ngoài làm nhiều khách tham quan hết sức kinh ngạc.

Vào năm 1974 ở tại miền Lâm Đồng thuộc tỉnh Thiểm Tây người ta lại phát hiện được ngôi mộ người bằng gốm, táng theo Tần Thủy Hoàng, bới được từ dưới đất ba thanh kiếm toàn thể sáng loáng, sáng lạnh cả người ! Cả ba thanh kiếm vùi sâu dưới 5-6 mét đất ẩm ướt, từ hơn 2000 năm về trước. Khi bới ra khỏi mặt đất không những không hề bị gỉ mà còn sắc đến kinh ngạc, một nhát chém, chém đứt liền hơn 10 lớp giấy báo.

Để làm rõ về bí mật của các thanh kiếm không gỉ cần phải phân tích thành phần hóa học của chúng. Nhưng vì không muốn làm tổn hại đến sự toàn vẹn của thanh kiếm người ta không dùng các phương pháp phân tích hóa học. Các nhà khảo cổ đã dùng nhiều thiết bị hiện đại để nghiên cứu thành phần của các thanh kiếm bằng các phương pháp vật lý. Theo các kết quả đo đạc, người ta phát hiện thành phần của thanh kiếm chính là đồng thanh, chính là hợp kim của đồng với thiếc. Thiếc là một kim loại có khả năng chống ăn mòn rất tốt. Điều chủ yếu khác nữa là bề mặt của thanh kiếm đã qua các cách xử lý đặc thù.

Các hoa văn đen trên thanh kiếm của Việt Vương Câu Tiễn cũng như ánh đen của thanh kiếm là do đã qua xử lý lưu hóa, nhờ đó lưu huỳnh hoặc các chất có chứa lưu huỳnh đã tác dụng hóa học với bề mặt của thanh kiếm, qua đo đạc còn phát hiện một số nguyên tố khác ở trên bề



mặt thanh kiếm. Cách xử lý bề mặt này thường chỉ làm cho mặt ngoài thanh kiếm đẹp hơn, đồng thời cũng làm cho khả năng chống ăn mòn của thanh kiếm được tăng lên rất nhiều.

Ba thanh kiếm đời Tần đã được xử lý một cách tiên tiến. Qua phân tích đo đạc cho thấy người cổ đại đã dùng phương pháp cromat. Muối cromat là chất oxy hóa rất mạnh. Sau khi thanh kiếm được xử lý, bề mặt của thanh kiếm bị oxy hóa hình thành một lớp oxyt kim loại rất bền bám chắc vào bề mặt thanh kiếm, lớp oxyt bền chắc này chỉ dày 1/100 milimet, nhưng nó giống như một tấm áo ngoài ngăn không cho kim loại bên trong bị hủy hoại, nên hoàn toàn không bị ăn mòn, đó là cách mà ngày nay người ta gọi là cách xử lý *thuần hóa bề mặt*. Chắc các bạn đã biết cách xử lý thuần hóa bề mặt bằng muối cromat phải đến những năm 30 của thế kỷ này ở nước ngoài mới sử dụng làm phương pháp chống ăn mòn, biết như vậy chúng ta sẽ hết sức khâm phục người Trung Quốc đã sử dụng nó từ hơn 2000 năm trước đây.

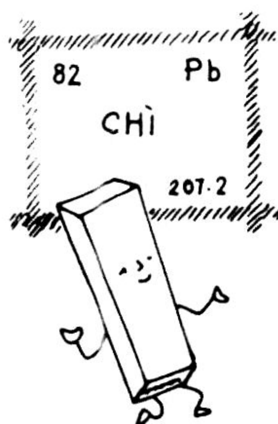
74. Vì sao chì lại có màu xám trơn bóng ?

Quả tạ trên các sân vận động thường được làm bằng chì, luôn có màu xám trơn bóng. Thế nhưng nếu bạn cúi xuống xem quả tạ rơi, bạn sẽ thấy chỗ quả tạ chạm đất sẽ sáng lấp lánh ánh bạc.

Màu ánh bạc chính là màu vốn có của chì ! Bình thường chì dễ bị "gỉ" do chì tác dụng với oxy không khí thành lớp chì oxyt, nên mặt ngoài của chì có màu xám tro trơn bóng. Vì lớp oxyt này tạo thành một màng mỏng rất bền, ngăn không cho chì tiếp tục bị oxy hóa sâu thêm nữa. Chính nhờ vậy mà chì có tính chất hóa học hết sức ổn định, khó bị ăn mòn.

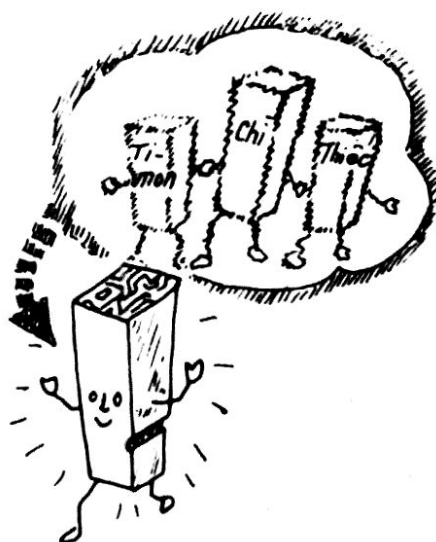
Điểm nóng chảy của chí khá thấp, chỉ ở 327,4^{o}C. Đem chì đốt nóng trên bếp dầu hỏa, chì dễ dàng chuyển sang trạng thái lỏng trông giống như thuỷ ngân.

Chì rất nặng, 1 mét khối chì nặng đến 11,3tấn. Các nhà giả



kim thuật châu Âu cổ đại đã lấy Thổ tinh là hành tinh chuyển động chậm chạp biểu thị cho chì và ký hiệu bằng chữ "h". Trong đầu viên đạn cũng đổ thêm chì, bởi vì nếu đầu đạn nhẹ quá sẽ bị gió làm ảnh hưởng đến hướng bay.

Công nhân thường dùng các "chất dễ chảy" để hàn các vật với nhau. Có người gọi đó là "thiếc hàn", thực ra oan uổng cho chì. Bởi vì trong chất hàn một nửa là thiếc một nửa là chì. Hợp kim hàn chính là hợp kim của thiếc và chì.



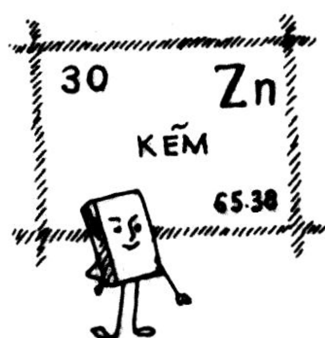
"Chữ chì" có đúng là làm bằng chì không? Thuật ngữ "Chữ chì" thực ra làm bằng hợp kim của chì, antimon và thiếc, chỉ có điều trong đó chì chiếm hàm lượng lớn. Về tác dụng của thiếc và antimon thật khó phân biệt được ai hơn ai. Thêm antimon làm chữ chì cứng hơn, mà điều chủ yếu làm chữ được nét hơn. Vì vậy để đúc chữ, người ta phải nấu chảy chì rồi đổ vào khuôn. Khi để nguội thể tích của chì và thiếc hơi co lại. Tính chất hơi co thể tích này có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của chữ đúc, vì sự hơi co thể tích làm mất một số chi tiết của chữ đúc. Antimon có tính chất đặc biệt là khi nguội thì thể tích lại nở to ra, vì vậy sẽ bù thể tích và giữ được các chi tiết bé của chữ. Thế vai trò của thiếc là gì? Thiếc làm giảm nhiệt độ nóng chảy của hợp kim, làm cho hợp kim dễ nấu chảy hơn khi đúc chữ.



Loại hợp kim đúc chữ chì thường có thành phần : 30% thiếc, 20% antimon, còn lại là chì.

75. *Kẽm dùng để làm gì ?*

Trong cuộc sống hằng ngày bạn thường tiếp xúc với kẽm: vỏ pin khô làm bằng kẽm, trong thuốc nhỏ mắt có kẽm (kẽm sunfat), đồng thau có kẽm, bề mặt sắt tây có tráng kẽm. Trung Quốc là nước biết dùng kẽm sớm nhất thế giới. Người Trung Quốc cổ đại gọi kẽm là "chì Nhật Bản". Hơn 200 năm trước công nguyên, vào thời kỳ nhà Hán, ở Trung Quốc đã có luật cấm dùng "vàng giả". Thật ra vàng giả chính là đồng thau, tức là hợp kim đồng và kẽm, nhìn bên ngoài hợp kim này cũng vàng óng như vàng. Theo các kết quả nghiên cứu người ta gọi đồng thanh là "đá vòng". Vào đời nhà Đường đã có các tài liệu nói về việc dùng quặng kẽm cacbonat (được gọi là Lư cam thạch, một vị thuốc trong đông y, ND) để luyện đồng thanh. Trong sách "Thiên công khai vật" của Tống ứng Tịnh đời nhà Minh có ghi chép tỉ mỉ cách luyện đồng thanh "lấy 6 cân đồng đỏ thêm vào 4 cân chì Nhật Bản cho vào lò nấu chảy. Để nguội sẽ được đồng thanh". Đồng đỏ ở đây chính là đồng, còn chì Nhật Bản chính là kẽm. Ngoài ra trong sách còn có nói về cách dùng Lư cam Thạch để luyện "chì Nhật Bản", tức là nói việc luyện kẽm từ quặng kẽm cacbonat. Sau này người Anh đã học cách luyện kẽm từ Trung Quốc. Vào năm 1739 nước Anh công bố tài liệu chuyên khảo về luyện kẽm, vì vậy nhiều người cho rằng người Anh luyện kẽm sớm nhất. Thực ra qua nhiều khảo cứu chứng tỏ rằng người Anh đã học cách luyện kẽm của người Trung Quốc vào khoảng năm 1730.



So với việc luyện đồng, luyện sắt thì luyện kẽm có dễ hơn vì

nhiệt độ nóng chảy của kẽm thấp, quặng kẽm lại dễ bị khử. Loại quặng kẽm thường gặp nhất là loại quặng kẽm sunfua màu xám sáng lóng lánh thường được gọi là quặng sphalerit (hay còn gọi là blende; có nghĩa là chì sunfua, ND). Người Trung quốc cổ đại đã đốt quặng sphalerit trong không khí để điều chế kẽm oxyt, sau đó đem trộn kẽm oxyt với bột than nung để luyện kẽm.

Bạn đã xem cách luyện đồng thanh chưa ? Người ta nấu chảy các thỏi đồng trong lò nồi thành đồng lỏng sáng trắng, sau đó thêm kẽm vào lò. Bởi vì nhiệt độ nóng chảy của kẽm thấp hơn đồng nên kẽm sẽ lập tức chảy lỏng ngay và bay hơi. Trong các xưởng luyện đồng thanh, bạn thường thấy ngọn lửa màu xanh và khói trắng, đó là do kẽm cháy cho ngọn lửa màu xanh và tác dụng với oxy thành bột màu trắng, đó là oxyt. Bạn hãy quan sát chung quanh mình, từ các khung cửa, dụng cụ gia đình, sơn màu trắng đó là loại sơn được chế tạo từ kẽm oxyt.



Mùa màng cây cối phát triển tốt cần có một lượng ít kẽm. Kẽm sunfat là "loại phân vi lượng" trong nông nghiệp. Theo xác định, trong cây mã đề (một loại cây thuốc mọc hoang) có 0,002% kẽm. Trong cây rau cần có 0,005% kẽm.

Trong cơ thể người chỉ có 0,0001% kẽm, trong răng và hệ thống thần kinh có hàm lượng kẽm lớn nhất. Trong cá cũng có chứa kẽm. Điều lý thú là trước khi cá đẻ trứng, hầu như toàn thể lượng kẽm trong mình cá đều chuyển vào trứng cá.



Ngày nay, lượng lớn kẽm sản xuất ra được dùng để chế tạo sắt tây, đồng

thanh và các loại hợp kim khác. Kẽm là kim loại hết sức có ích. Bạn không nên vứt bỏ các vỏ pin khô, mà cần phải thu thập để đưa về các trạm thu nhận phế liệu.

76. Vì sao đinh đóng vào tấm kẽm trên các cửa đập nước lại bền ?

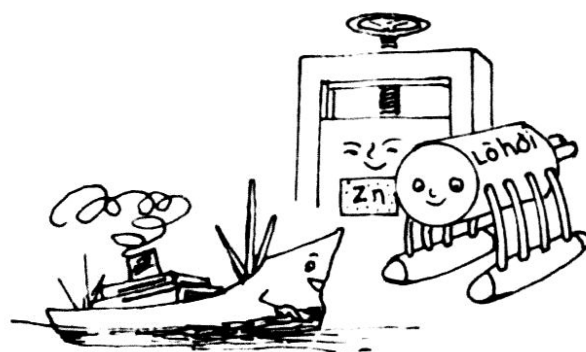
Gót dày da thường rất dễ bị mòn, nên nhiều người nghĩ đến cách đóng một "cá sắt" vào gót giầy. Như vậy "cá sắt" đã làm vật thế mạng ở sau gót, loại cá sắt mòn thì bỏ đi không dùng lại được nữa và phải đổi cái mới, vì vậy gót giầy sẽ dùng được lâu hơn.

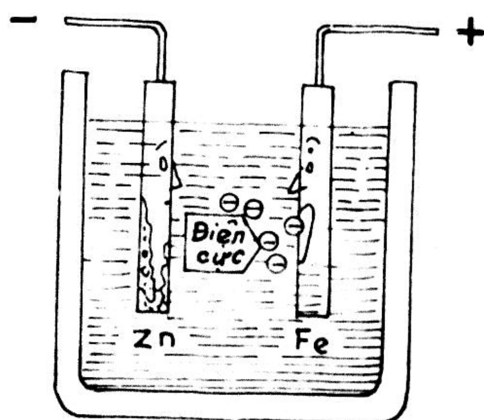
Có điều lý thú là để ngăn ngừa sự ăn mòn kim loại, có lúc người ta đã dùng cách tương tự đóng sắt cá ngựa. Ví dụ như ở các cánh cửa đập, trên vỏ thép của tàu, thuyền đi biển, lò hơi v.v... Vì thường xuyên tiếp xúc với nước nên tốc độ ăn mòn thật kinh khủng. Chỉ cần người ta đóng vào cửa đập, thân tàu, thuyền, lò hơi... mấy tấm kẽm (hoặc tấm nhôm) thì điều kỳ lạ là sự ăn mòn lại chuyển sang tấm kẽm làm cho cửa đập, thân tàu, thuyền, lò hơi bị ăn mòn chậm hơn rõ rệt. Khi tấm kẽm bị ăn mòn hết, ta có thể thay tấm kẽm mới để cho cửa đập, thân tàu, thuyền có thể dùng được lâu hơn.

Vậy bản kẽm có phép mầu gì vậy khiến cho con "ác quỉ" này buông tha cho cánh cửa đập và chĩa mũi nhọn về chính mình ?

Gang thép và nhiều kim loại khác dễ bị ăn mòn, đó không phải là tính chất vốn có của gang thép và các kim loại mà vì chúng không được tinh khiết. Có thể nói các tạp chất chính là con quỉ đã gây nên chuyện. Nhưng giả sử rằng nếu gang thép và các kim loại dễ bị ăn mòn được luyện đến mức độ tinh khiết thì chúng cũng có khả năng chống ăn mòn rất mạnh. Điều dễ nhận thấy là các máy móc thiết bị đều được chế tạo từ các vật liệu chứa không ít tạp chất - chủ yếu là các kim loại khác.

Vì sao khi có mặt các tạp chất kim loại trong một kim loại khác lại làm cho tốc độ ăn mòn tăng nhanh ? Nguyên do là điện thế các kim loại có loại cao có loại thấp. Khi hai kim loại khác nhau tiếp xúc với một dung dịch điện ly, hai kim loại sẽ tạo thành một pin hóa học nhỏ tí xíu - đó là pin nguyên tố. Kim loại có điện thế cao sẽ đóng vai trò cực dương (anot), còn kim loại có điện thế thấp sẽ là cực âm (catot). Các kim loại là cực âm liên tục bị hòa tan trong nước, giải phóng ra các điện tử cho cực dương nên sinh ra dòng điện. Vì cực âm liên tục bị hòa tan trong nước, kết quả là sẽ dần dần bị ăn mòn hết. Quá trình này thường được gọi là sự ăn mòn điện hóa.





Đến đây nếu sáng ý bạn có thể thấy trong quá trình ăn mòn điện hóa, cái bị ăn mòn chính là kim loại đóng vai trò cực âm, còn kim loại đóng vai trò cực dương thì không hề bị ăn mòn. Vì vậy với một khối kim loại dùng để chế tạo thiết bị thì dù là kim loại chủ yếu hay kim loại tạp chất nếu mà đóng vai trò cực âm thì cũng bị ăn mòn và toàn bộ khối kim loại sẽ bị ăn mòn.

Các cánh cửa đập, thân tàu, thuyền đều dễ xảy ra sự ăn mòn điện hóa nếu không sử dụng các phương pháp chống ăn mòn. Sau khi ta gắn một tấm kẽm lên các thiết bị thì tình hình sẽ khác hẳn. Vì kẽm là

kim loại có điện thế thấp hơn so với các kim loại sắt, niken, thiếc, chì, đồng, bạc, vàng v.v... nên khi ta gắn tấm kẽm lên cánh cửa đập, thân tàu thuyền, các kim loại không trong tình trạng tạo thành nguồn điện như trước mà tranh chấp nhau làm với kẽm thành một nguồn điện mà kẽm là cực âm, còn sắt, các tạp chất kim loại khác là cực dương. Như trên đã nói trong nguồn điện này chỉ có cực âm là kẽm bị ăn mòn, còn sắt và các kim loại tạp chất là cực dương, không bị ăn mòn, bản kẽm đã trở thành "một vật hy sinh", cánh cửa đập sẽ có tuổi thọ bền hơn.

77. Vì sao bóng đèn điện dùng lâu lại bị đen ?

Bóng đèn điện mới dùng thường trong sáng, nhưng dùng lâu thì bên trong xuất hiện ánh màu đen. Khi bóng đèn điện bị đen thì không chỉ ảnh hưởng đến độ sáng mà còn ảnh hưởng đến tuổi thọ của nó.

Bạn hãy quan sát kỹ một bóng đèn điện, bạn sẽ thấy bên trong bóng đèn có sợi wonfram mảnh. Khi bạn đóng điện, vì sợi dây wonfram có điện trở khá lớn nên khi có dòng điện chạy qua sẽ phát ra một lượng nhiệt lớn làm cho sợi wonfram nóng đến sáng trắng và phát ra ánh sáng rực rỡ.

Wonfram là một kim loại "rất cứng", rất khó nóng chảy. Nhiệt độ nóng chảy của wonfram đến 3380°C. Thế nhưng khi sợi wonfram bị đốt đến sáng trắng, một phần rất nhỏ wonfram trên bề mặt có thể bị bay hơi khi gặp thành thủy tinh lạnh của bóng đèn sẽ bám chặt vào thủy tinh, ngày lại ngày trên bề mặt thủy tinh sẽ bị ám đen. Khi bóng đèn đã bị ám đen là báo hiệu đã đến ngày "tàn" của nó. Bởi vì khi sợi wonfram bị bay hơi, càng bay hơi sợi sẽ càng bé, điện trở của sợi dây sẽ càng lớn và dòng điện chạy qua sợi dây sẽ làm nhiệt độ càng cao và lại làm sợi dây bay hơi nhanh hơn, đến lúc sợi dây không chịu đựng được nữa sẽ đứt và tuổi thọ của đèn cũng hết.

Để ngăn cản sự bay hơi của dây wonfram, người ta cho vào bóng đèn khí nitơ hay một loại khí trơ bất kỳ nào đó, các chất khí sẽ bao bọc lấy sợi dây không để hơi wonfram bốc ra mạnh, nhờ đó bóng đèn sẽ khó bị đen hơn, dùng được bền hơn.



Sợi wonfram không chỉ được dùng trong bóng đèn điện mà còn làm sợi đốt trong đèn điện tử. Trong tên lửa, con tàu vũ trụ có các bộ phận chịu nhiệt, đa số được chế tạo bằng các hợp kim của wonfram .

78. Có phải kim loại hiếm đều là "hiếm có" phải không ?

Trong đại gia đình "các kim loại có đến 53 nguyên tố được xem là các nguyên tố hiếm".

Có thể bạn cho rằng đã gọi là kim loại hiếm thì chắc đều ít có. Đương nhiên có những kim loại hiếm đúng là hiếm có thật. Thế nhưng cũng có những kim loại hiếm lại có trữ lượng nhiều hơn so với các kim loại như vàng, bạc, đồng, kẽm, thiếc.Rubidi có trữ lượng trong vỏ quả đất nhiều hơn đồng, kẽm, chì nhiều lần; liti, thori, ytri có trữ lượng nhiều hơn chì; trữ lượng của zirconi cũng gần như đồng.

Tại sao có nhiều nguyên tố không phải là hiếm có nhưng mọi người lại xếp vào loại các nguyên tố hiếm ?

Có hai nguyên nhân: Đó là do tính chất "thích giao du thiên hạ" của các nguyên tố này mà không tập trung tại một địa điểm thành lớp vỏ. Thứ hai là các nguyên tố này rất khó luyện thành kim loại từ các khoáng vật chứa chúng.

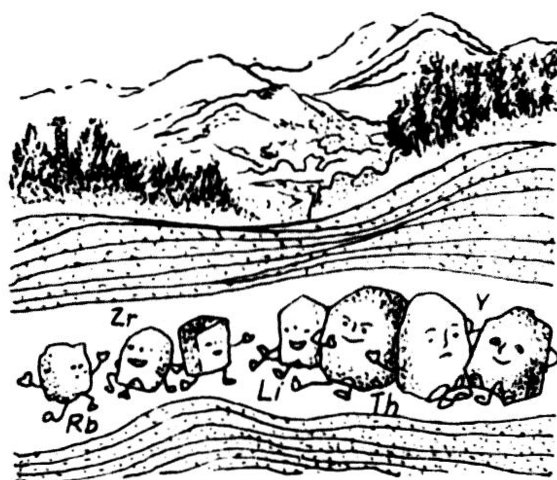
Trước đây người ta chưa có cách tìm ra chúng, nên gọi chúng là "kim loại hiếm", đó chính là điều nhầm lẫn. Tùy trình độ phát triển của khoa học, sản lượng của các kim loại hiếm ngày càng tăng. Không ít các kim loại hiếm đã chiếm lĩnh vũ đài của các kim loại.

Ví dụ berili là kim loại hiếm không phải trữ lượng của nó trong vỏ trái đất quá ít, mà chủ yếu là do chúng bị phân tán không thể thu được một lượng lớn. Việc luyện kim loại berili không phải là việc dễ dàng, nên berili giá đắt như vàng.

Trong kỹ thuật nguyên tử hiện đại người ta dùng berili làm vật liệu làm chậm các nơtron. Berili là một kim loại rất nhẹ, có cường độ lớn lại chịu được nhiệt độ cao. Khả năng hấp thụ nhiệt của berili rất lớn, nên được dùng làm vật liệu siêu đẳng để chế tạo các con tàu vũ trụ, các vệ tinh nhân tạo. Hợp kim của đồng và berili có cường độ rất lớn, có độ đàn hồi lớn, là vật liệu của khoa học kỹ thuật hiện đại, là vật liệu quí giá không thể thiếu được để tạo các linh kiện tinh vi.

Đó không phải là trường hợp duy nhất; niobi cũng là một kim loại hiếm. Hàm lượng của niobi trong vỏ trái đất không phải là ít, so với vàng, hàm lượng niobi nhiều hơn gấp trăm lần, còn so với bạc, niobi có hàm lượng lớn hơn hàng chục lần.

Niobi là kim loại có tính chất rất bền, trừ hydroflorua, không có axit nào có thể chạm đến được nó. Nhiệt độ nóng chảy của niobi đến hơn 2400°C. Có điều rất lý thú là niobi có thể hấp thụ một lượng lớn các chát khí. Ở nhiệt độ thường 1 kg niobi có thể hấp thụ đến 104 lít hydro.



Tính chất đặc biệt này của niobi đã được sử dụng trong việc chế tạo các đèn điện tử.

Niobi không chỉ chịu được nhiệt độ cao mà còn chịu được nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ siêu thấp - 263,9°C, niobi là chất có điện trở bằng không. Niobi kết hợp với tantal để chế tạo các đèn điện tử lạnh rất kỳ diệu: đem sợi niobi quấn vào một thanh tantal để ở nhiệt độ siêu thấp ta sẽ tạo được một đèn điện tử lạnh, có thể dùng để thay đèn điện tử có cấu tạo phức tạp.

Thêm một ít niobi vào thép không gỉ, tính chất chống ăn mòn và chịu nhiệt độ cao của thép cải thiện rất nhiều.

Niobi cũng là vật liệu không thể thiếu được trong công nghiệp năng lượng nguyên tử.

Từ câu chuyện về berili và niobi ta có thể thấy không phải tất cả các nguyên tố gọi là hiếm đều hiếm có cả.

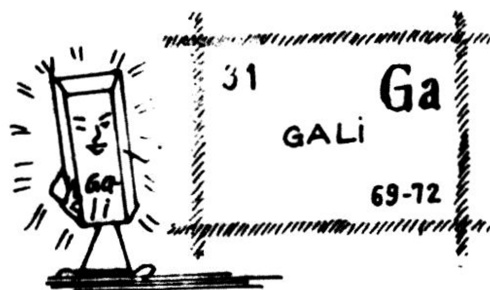
79. Vì sao cầm gali lên tay, gali lại chảy lỏng?

Bạn có biết một kim loại lỏng có tính chất sau đây: ở nhiệt độ thường nó là một khối rắn lấp lánh ánh bạc; nếu bạn muốn thử cầm mảnh kim loại lên tay để xem xét, thì một lúc sau, mảnh kim loại sẽ chảy lỏng và chảy thành dòng như nước.

Kim loại nào mà kỳ lạ như vậy? Đó chính là gali. Kim loại gali được nhà hóa học Pháp là Boisbaudran tìm ra năm 1875. Boisbaudran đã đặt tên nguyên tố mới tìm ra là gali để nhớ về Tổ quốc mình (vì tên khởi thủy của nước Pháp là Gallia). Nhiệt độ nóng chảy của gali là 29,8°C mà nhiệt độ cơ thể người là 37°C, vì vậy khi ta cầm gali lên tay, gali sẽ bị hóa lỏng.

Gali có tính chất hết sức kỳ lạ: nhiệt độ nóng chảy của gali thấp, nhưng nhiệt độ sôi của gali lại rất cao. Gali sôi ở 1893°C. Như vậy gali ở trạng thái lỏng trong khoảng nhiệt độ từ 29,8°C - 1893°C. Trong khi đó thì thủy ngân ở 360°C đã sôi. Như vậy, gali có thể sẽ được dùng để chế tạo các nhiệt kế để đo nhiệt độ

cao. Loại nhiệt kế này sẽ dùng thạch anh làm vỏ và có thể đo đến nhiệt độ 1500^{0}C.



Gali rất mềm, ta có thể dùng dao để cắt thành từng mảnh. Gali có thể bám rất chắc vào thủy tinh. Đem gali phủ lên thủy tinh ta có thể tạo được một cái gương tốt. Do tính phản xạ của gương gali rất mạnh mà lại chịu được nhiệt độ rất cao, nên người ta có thể sử dụng gali rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp.

Gali có nhiệt độ nóng chảy rất thấp nên có thể tạo với kẽm, thiếc, Indi thành những hợp kim dễ nóng chảy, để chế tạo các vòi nước cứu hỏa tự động. Khi có hỏa hoạn, nhiệt độ tăng cao, hợp kim dễ chảy sẽ bị chảy lỏng, nước ở vòi sẽ phun ra.

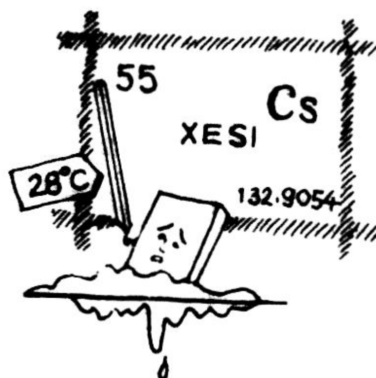
Ở Mỹ, người ta thêm một ít gali vào magiê có thể tăng tính chịu ăn mòn của magiê. Gali cũng được dùng để chế tạo các hợp kim hàn răng. Trong ngành năng lượng nguyên tử gali và hợp kim của gali được dùng làm chất mang nhiệt.

Gali là kim loại hết sức hiếm trong vỏ Trái đất, vì vậy trong đời thường rất hiếm khi gặp gali. Thông thường người ta gặp gali trong đá, khoáng vật vanadi, quặng kẽm v.v...

Ngoài gali, khi ta cầm xeri lên tay, xeri cũng bị chảy lỏng. Nhiệt độ nóng chảy của xeri còn thấp hơn gali, chỉ 28^{0}C. Cũng như gali, xeri là kim loại rất hiếm. Xeri được một nhà hóa Đức dùng phương pháp phân tích quang phổ phát hiện vào năm 1860.

Xeri là kim loại sáng như bạc, có tính chất hóa học hết sức hoạt động. Nó tự cháy trong không khí phát ra ánh sáng màu tím. Khi chiếu ánh sáng vào xeri sẽ làm bắn ra các điện tử. Người ta lợi dụng tính chất này của xeri để dùng nó chế tạo các tế bào quang điện. Khi chiếu ánh sáng vào tế bào quang điện sẽ sinh ra dòng quang điện. Ánh sáng chiếu càng mạnh thì cường độ

dòng quang điện càng lớn, và tế bào quang điện trở thành một bộ phận chủ yếu trong điều khiển tự động. Ngoài ra, trong điện ảnh, máy thu hình, các máy đo ánh sáng cũng có dùng đến tế bào quang điện. Trong y học người ta dùng các hợp chất của xeri để điều trị các cơn choáng, bạch hầu v.v...



80. Vì sao có nhiều kim loại khi gặp nước lại cháy nổ ?

Trong đời sống hàng ngày chúng ta thường gặp khoảng hai ba chục kim loại. Trong đó có các kim loại như đồng, sắt, thiếc, chì, kẽm, nhôm hầu như ngày nào chúng ta cũng tiếp xúc với chúng.

Do vậy hầu như các bạn đều đã quen với ý niệm là kim loại không sợ nước. Không phải như thế sao ? Đem một mảnh sắt hay nhôm cho vào nước rõ là không có gì xảy ra thật.

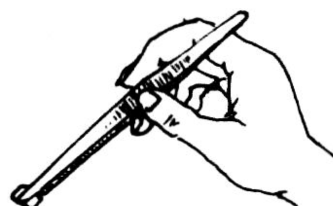
Bạn chắc cũng không hề nghĩ rằng lại có một loại kim loại nào đó không chịu được nước. Khi ném nó vào nước thậm chí có thể gây hỏa hoạn, gây nổ. Liti, natri, kali, v.v... thuộc nhóm các kim loại này.



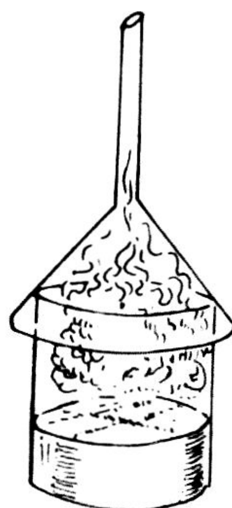
Nếu bạn lấy một mảnh kali cho vào cốc nước, bạn sẽ thấy xung quanh mảnh kim loại liên tục phát ra nhiều bóng khí giống như đó không phải là kim loại mà là một túi khí liên tục phun ra khí. Đó là do kali đã đẩy ion ra khỏi phân tử nước vốn do ion hydro và ion hydroxyl tạo nên và ion kali thay thế ion hydro tạo nên kali hydroxyt.



Còn ion hydro sẽ biến thành nguyên tử hydro sau đó tạo thành khí hydro và bay ra khỏi nước. Do phản ứng giữa kali với nước sinh rất nhiều nhiệt làm nhiệt độ tăng quá điểm bắt cháy của khí hydro nên hydro bị bốc cháy. Mà hydro lại dễ tạo với không khí thành hỗn hợp nổ. Đó là lý do tại sao khi kali tác dụng với nước lại phát ra tia lửa có tiếng nổ.



Trong không khí có hơi nước, vì vậy để tránh kẻ phá quấy này người ta phải bảo quản các kim loại này trong xăng hoặc dầu hỏa.



Bạn có thể dùng tay cầm sắt, đồng, thế nhưng chớ có cầm liti, natri, kali, bị bằng tay. Bởi vì tay bạn ít nhiều có nước, khi tay bạn tiếp xúc với các kim loại kể trên có thể xảy ra phản ứng hóa học giải phóng rất nhiều nhiệt làm tay bạn bị bỏng. Thế làm thế nào để cầm lấy nó ? Chỉ có thể dùng kẹp để kẹp.

81. Kim loại nào nhẹ nhất ?

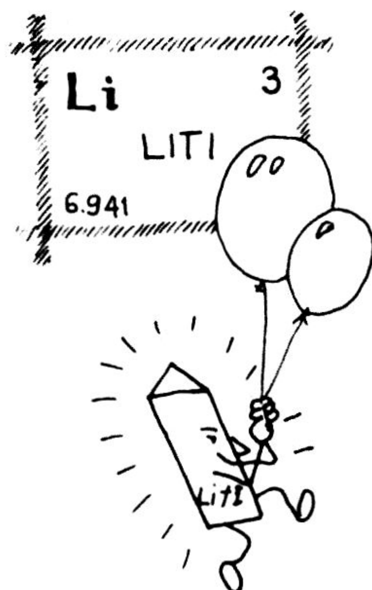
Nếu bạn nghe một người nào đó nói rằng có một số kim loại dùng dao có thể dễ dàng cắt thành lát mỏng thì có thể bạn không tin lắm. Thế nhưng sự thực có những kim loại như vậy. liti là một trong những kim loại đó.

Li ti là kim loại nhẹ nhất trong các kim loại, có ánh bạc lóa mắt, nhưng khi tiếp xúc với không khí, liti sẽ nhanh chóng mất đi vẻ đẹp bên ngoài. mất đi vẻ sáng và xám lại. Trong nước, liti tác dụng với nước giải phóng hydro và nổ như thuốc nổ. Thế thì loại kim loại không chịu được không khí, không chịu được nước

thì còn dùng làm gì được ?

Trước đây người ta xem thường nó vì nó vừa nhẹ lại vừa mềm, dễ dàng bị oxy hóa nên chưa biết dùng nó để làm gì. Nhưng Edixon đã không bỏ qua nó. Ông đã dùng liti hydroxyt làm chất điện giải trong acquy, đã làm tăng tính năng của acqui rất nhiều. Vào đại chiến thế giới lần thứ nhất loại acquy này là thứ không thể thiếu được trong các tàu ngầm.

Liti có các đồng vị là liti 6 (^{6}Li) và liti 7 (^{7}Li), tính chất hóa học của các đồng vị này giống nhau nhưng công dụng của chúng hoàn toàn khác nhau. Liti 6 được dùng trong các ngành công nghiệp mũi nhọn, còn liti 7 được dùng trong nhiều ngành công, nông nghiệp.



Trong ngòi nổ của bom hạt nhân hoặc bom nguyên tử người ta phải bọc một lớp dày liti 6 để khống chế quá trình phản ứng.

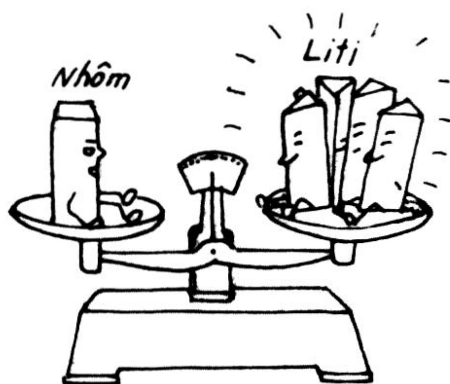
Trong vận chuyển cơ khí thường cần có dầu bôi trơn, một mặt để cho việc vận chuyển được linh hoạt, mặt khác để giảm độ mài mòn. Ở điều kiện nhiệt độ cao, nhiệt độ thấp hoặc có nước đều gây ảnh hưởng cho nhiều loại dầu bôi trơn.

Nếu dùng Li 7 cho vào thành phần dầu bôi trơn, có thể làm cho một số dầu bôi trơn chịu được ảnh hưởng của bên ngoài như có thể làm việc ở nhiệt độ từ -50°C đến 160°C.

Trên các bát ăn cơm thường có lớp men sáng loáng tráng lên gốm sứ hoặc lên cốt sắt, trong thành phần nguyên liệu làm men có liti. Liti sẽ làm giảm nhiệt độ nung chảy của men gốm hoặc men sắt, rút ngắn thời gian nung lại làm cho bề mặt được trơn bóng. Trên lớp phát huỳnh quang của máy thu hình cũng có liti bởi vì được chế tạo từ thủy tinh liti.

Trong nông nghiệp, liti có tác dụng giúp cho cây trồng chống

được sâu bệnh. Ví dụ như tiểu mạch rất dễ bị bệnh mốc bông, cà chua bị bệnh lụi, nếu kịp thời bón phân bón có chứa muối liti có thể ngăn ngừa cho cây trồng khỏi mắc phải các loại bệnh này.



82. Titan được dùng làm gì ?

Điều đó cũng chẳng có gì lạ, vì trước đây titan thuộc loại nguyên tố hiếm. Thực ra thì titan không phải là kim loại hiếm. Các nhà khoa học đã tính toán và thấy hàm lượng titan trong vỏ Trái đất so với platin, thủy ngân, bạc thì lớn hơn một vạn lần, so với niken thì lớn hơn một ngàn lần. Còn so với các nguyên tố mà người ta vẫn ưa chuộng như crom, mangan, đồng, vanadi, kẽm thì tổng lượng các nguyên tố này cũng không bằng một nửa hàm lượng titan.

Titan là kim loại nhẹ, nhưng lại hết sức bền. Các đồ dùng trong nhà như nồi nhôm hoặc các dụng cụ bằng nhôm khác tuy nhẹ, tiện lợi nhưng rất dễ bị móp méo, gãy, nếu các dụng cụ này mà được chế tạo bằng titan chắc sẽ vừa đẹp lại vừa bền.



Titan lại có một đặc điểm khác, là nhiệt độ nóng chảy rất cao. Titan tinh khiết phải đến 1725°C mới nóng chảy. Đem đốt nóng titan đến nhiệt độ 537°C cũng không có ảnh hưởng gì. Chúng ta đều biết vỏ ngoài của máy bay thường được chế tạo bằng hợp kim nhôm-magiê, bởi vì hợp kim này nhẹ và tương đối bền. Với các máy bay siêu âm thì loại vỏ bằng hợp kim nhôm - magiê không tốt. Vì vậy để chế tạo loại máy bay siêu âm cũng như tên lửa các con tàu vũ

trụ người ta phải dùng titan.

Tàu biển chạy lâu ngày vỏ tàu thường dễ bị nước biển ăn mòn, vì vậy thường phải cạo gỉ và sơn. Nếu dùng titan để làm vỏ tàu ở những phần tiếp xúc nước biển thì có giảm bớt các hư hỏng loại này. Bởi vì titan cũng giống với platin có tác dụng chống ăn mòn của axit và kiềm rất mạnh, nên trong việc chế tạo tàu thuyền cũng như các thiết bị trong công nghệ hóa học không thể thiếu titan.

Trong điều kiện nhiệt độ cao, titan dễ tác dụng với oxy, clo, hydro, nitơ, cacbonat tạo thành các hợp chất v.v... Các hợp chất này thường được dùng để chế tạo sơn chịu nhiệt. Người ta thường dùng loại sơn trắng là hợp chất của titan với oxy gọi là sơn trắng titan. Hợp chất của titan với clo là titan tetraclorua rất dễ bị thủy phân, khi gặp hơi nước trong không khí sẽ biến thành titan hydro clorua và titan dioxyt, loại hợp chất này cũng được dùng để diệt côn trùng có hại, phòng sương muối.





Đương nhiên phạm vi sử dụng của titan không dừng lại ở đây. Tùy trình độ phát triển của khoa học kỹ thuật, phạm vi sử dụng của titan ngày càng phát triển rộng rãi hơn.

83. Vì sao nhôm khó bị gỉ ?

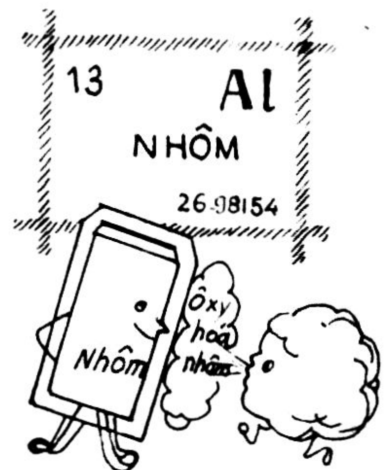
Nhiều người cho rằng nhôm khó bị gỉ, nhưng thực ra so với sắt, nhôm dễ bị gỉ hơn ! Chỉ có điều gỉ nhôm không giống gỉ sắt. Sắt bị gỉ thì bị ố vàng còn gỉ nhôm thì lại vẫn sáng đẹp.

Kim loại bị gỉ là do tác dụng oxy hóa của oxy trong không khí phối hợp với hơi ẩm. Đối với sắt thì oxy giống như loài muỗi hút máu người.

Đồ sắt bị gỉ, lớp gỉ sắt sẽ xốp và oxy có thể xâm nhập sâu

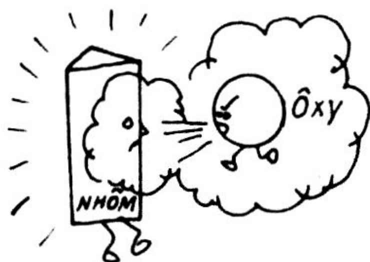
thêm, tấn công sắt. Còn nhôm thì không như vậy. Nhôm dễ bị oxy hóa tạo thành lớp gỉ nhôm oxyt. Loại nhôm oxýt rất bền chắc, che kín toàn bộ bề mặt của nhôm không cho oxy tiếp tục oxy hóa lớp nhôm ở sâu bên trong, giống như màn chống muỗi, không cho muỗi chui vào cắn người.

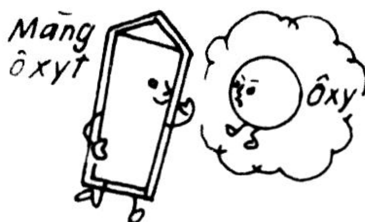
Chỉ có điều là lớp nhôm oxyt rất sợ kiềm, nên nồi nhôm thích hợp cho việc nấu cơm mà không nên dùng để nấu thức ăn.

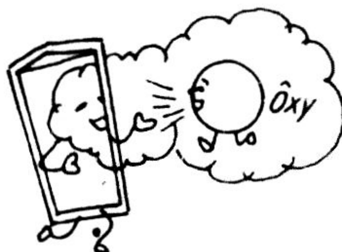


Có người khi thấy nồi nhôm không được sáng sủa, họ dùng tro cát để đánh cho sạch. Thực ra đó là cách làm không khoa học.

Cho dù tro có thể đánh sạch được lớp vỏ ngoài của nhôm, nhưng một khi chà xát sẽ phá vỡ lớp màng bảo vệ là nhôm oxyt, hai là trong tro của cây cỏ có kali cacbonat có tính kiềm, nên sẽ có tác dụng hóa học làm hòa tan lớp nhôm oxyt. Như vậy bề mặt nhôm tức thời có thể sáng hơn, nhưng không lâu sau lớp nhôm ngoài đã mất lớp oxyt sẽ lại bị oxy hóa và tạo lớp màng nhôm oxyt mới. Làm thế cũng giống như "dùng dao chém nước". Thật phí công, nhôm lại có màu xám mờ mờ như cũ.





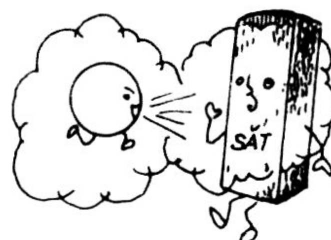


Có người lại cố sức dùng tro đánh lại. Cho dù bạn có đánh đi đánh lại nhiều lần, ngày ngày đều đánh nhưng lớp nhôm oxyt lại tiếp tục xuất hiện. Trong cuộc "đấu tranh dai dẳng" này, nhôm sẽ càng ngày càng mỏng. Cuối cùng là nồi nhôm sẽ bị thủng. Việc làm

kể trên vừa phí sức vừa làm hỏng nồi.



Thường thì lớp màng nhôm oxyt này rất mỏng chỉ dày khoảng 0,00001 milimét. Trong công nghiệp để cho các chế phẩm bằng nhôm dùng được bền người ta thường ngâm vào hỗn hợp dung dịch natri sunfat 20% và axit sunfuric 10% để làm cho lớp màng nhôm oxyt này dày hơn. Thực vậy, các bạn thấy trong các cửa hàng bách hóa có bày bán các đồ dùng bằng nhôm có màu trắng xám hoặc màu vàng nhạt là vì đã qua các xử lý đã nói ở trên.



84. Vì sao nồi nhôm lại bị đen ?

Chắc bạn có lúc đã thấy hiện tượng lạ sau đây: Một nồi nhôm mới mua về sáng lấp lánh ánh bạc, chỉ dùng nấu nước sôi, bên trong nồi nhôm, chỗ có nước biến thành màu xám đen.

Mới xem thì có vẻ lạ, vì nồi nhôm mới, ngoài nước ra thì không tiếp xúc với gì khác, chẳng lẽ nước lại làm cho nồi bị đen? Bình thường trông bên ngoài nước có vẻ sạch sẽ, thực tế trong nước có hòa tan khá nhiều chất, thường gặp nhất là các muối canxi, magiê và sắt. Các nguồn nước có thể chứa lượng muối sắt nhiều ít khác nhau, loại nước chứa nhiều sắt "là thủ phạm" làm nhôm có màu đen.

Vì nhôm hoạt động hơn sắt, khi nhôm trong nồi tiếp xúc với muối sắt trong nước, nhôm sẽ đẩy sắt ra khỏi muối của nó và thay thế ion sắt, còn ion sắt bị khử sẽ bám vào bề mặt nhôm, nồi nhôm sẽ bị đen.

Để hoàn thành được loại phản ứng hóa học vừa nói trên phải có 3 điều kiện: Một là lượng muối sắt trong nước phải đủ lớn, hai là thời gian đun sôi nước phải đủ dài và nồi nhôm phải là nồi



mới. Bởi vì các nồi nhôm cũ thì bề mặt nhôm thường có lớp nhôm oxyt, lớp nhôm oxyt này che bề mặt nhôm, không để nhôm "xuất đầu lộ diện" và không thể xảy ra sự kiện vừa nói ở trên.

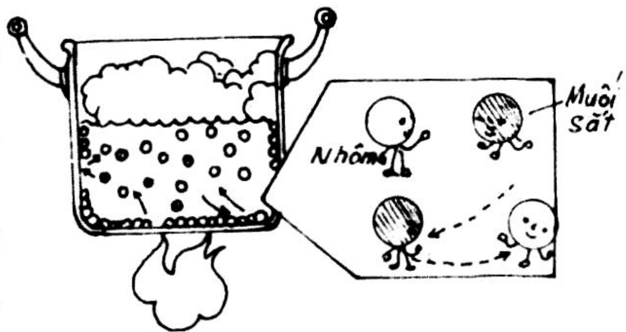




Bởi vì màu đen là do sắt, vì vậy dùng nồi nhôm đã bị đen để đun các thứ khác thì không hề gì. Có lúc màu đen bị loại bỏ ví dụ bạn chỉ cần đun nấu cà chua hoặc các thức ăn hơi có tính axit mấy lần thì lớp sắt sẽ bị hòa tan và nồi nhôm lại sáng sủa trở lại. Thực ra thì cũng chẳng cần loại bỏ lớp màu đen làm gì. Bởi vì có thể trừ bỏ đi, lần khác đun nước lại có thể bị đen trở lại, mỗi lần loại bỏ màu đen nồi nhôm lại mỏng đi một ít.







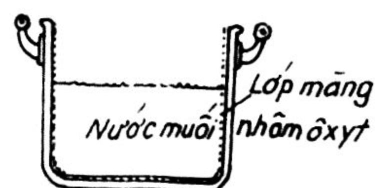
85. Vì sao không nên chứa thức ăn mặn lâu trong nồi nhôm ?

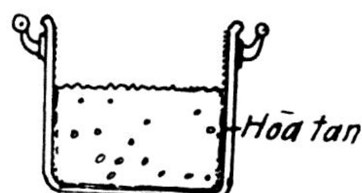
Nồi nhôm nhẹ, bền, đẹp. Người ta còn dùng nhôm để làm ấm đun nước, cặp lồng đựng cơm, đựng thức ăn. Nhưng khi sử dụng, bạn nhớ chớ có đựng thức ăn mặn lâu trong đồ dùng bằng nhôm.

Vì sao không nên đựng thức ăn mặn lâu trong nồi nhôm? Vì nhôm là kim loại hoạt động mạnh, nó có thể tác dụng với oxy của không khí tạo lớp nhôm oxyt.

Bình thường nồi nhôm thường sáng, dùng lâu ngày sẽ bị sẫm màu giống như bị phủ một lớp tro xám, điều đó chứng tỏ trên bề

mặt nhôm đã có một lớp mỏng nhôm oxyt. Lớp nhôm oxyt này cứng hơn nhôm. Vì vậy màng mỏng nhôm oxyt như một tấm giáp, chịu được mài mòn. Lớp màng mỏng nhôm oxyt không tác dụng ngay với nước muối, nhưng nếu tiếp xúc lâu với dung dịch nước muối thì sẽ bị ăn mòn và lớp nhôm oxyt sẽ bị hòa tan. Hợp kim nhôm có nhiều tạp chất nên cũng làm nước muối ăn mòn nhanh hơn. Khi nhôm bị mất lớp màng bảo vệ sẽ nhanh chóng bị biến chất.







Đương nhiên sự ăn mòn của nước muối cũng không đến nỗi quá mạnh, nên nếu tiếp xúc với nước muối trong thời gian ngắn thì cũng không sao, chỉ sợ khi tiếp xúc lâu với nước muối mới sinh chuyện.

Để giữ gìn tốt nồi nhôm, không để thức ăn mặn lâu trong nồi.

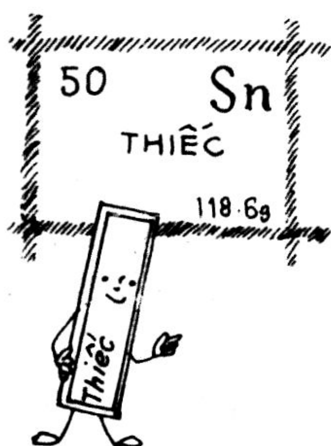
86. Vì sao đồ dùng bằng thiếc lại không chịu được lạnh?

Người bị lạnh cóng, tay chân sẽ bị nứt nẻ. Thiếc bị quá lạnh cũng sẽ bị "nứt nẻ", khi nghiêm trọng có thể bị nát vụn.

Theo truyền thuyết, vào thế kỷ XIX đã xảy ra sự kiện sau đây: Có một năm ở Peterburg, thời tiết bỗng nhiên rét rất sớm, quân đội Nga đều được phát trang bị mùa đông. Có điều lạ là trên các bộ quần áo đều không có cúc. Một bộ, hai bộ bị mất cúc là chuyện thường tình, thế nhưng toàn bộ số quần áo lại không

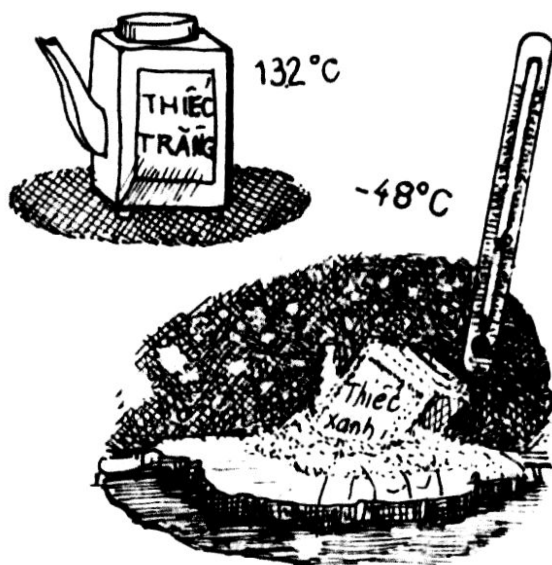
được đính cúc thì đó không phải là chuyện tình cờ. Nga Hoàng biết sự việc đó đã nổi trận lôi đình ra lệnh hỏi tội viên quan coi việc trang bị quân phục. Vị đại thần đề nghị Nga Hoàng cho ông điều tra sự việc. Nga Hoàng đồng ý.

Vị đại thần này đến kho, ra lệnh xem mấy bộ quân phục. Quân phục được mang đến, xem ra đều không có cúc, nhưng ở chỗ đính cúc còn để lại nhiều bột màu xám. Ông liền hỏi cấp dưới để tìm hiểu xem các bộ quần áo được đính loại cúc gì, thuộc hạ trả lời là đính loại cúc bằng thiếc, lúc bấy giờ vấn đề vẫn còn chưa được giải quyết.



Sự việc đó đến tai một nhà khoa học, nhà khoa học này đến trước vị đại thần đang buồn rầu và ông ta gói lấy đám bột xám này đến cho Nga Hoàng xem. Ông tình nguyện chứng minh là các bộ quần áo vốn đã có cúc. Vị đại thần bán tín bán nghi làm theo lời nhà khoa học, ông lo sợ đến trước Nga Hoàng.

Nga Hoàng không tin khi nghe vị đại thần thuật lại. Nhà khoa học tình nguyện chứng minh lời nói của vị đại thần và cho rằng thiếc chế tạo cúc bị "bệnh" chính là nguyên nhân của sự việc. Nga Hoàng muốn nhà khoa học thí nghiệm. Nhà khoa học đề nghị cấp cho ông một ít thiếc. Nga Hoàng cấp cho ông một cái chậu bằng thiếc. Nhà khoa học đem cái chậu thiếc đặt trên một bệ đá ở trước sân rồng.



Sau mấy ngày, nhà khoa học mời Nga Hoàng và vị đại thần đến bên bệ đá. Nhà khoa học đề nghị Nga Hoàng cầm lấy chậu thiếc, không ngờ khi Nga Hoàng chạm tay vào chậu, chậu bị nát vụn. Bấy giờ Nga Hoàng mới biết nguyên

nhân làm cho thiếc bị nát vụn.

Thế thì tại sao thiếc lại bị nát vụn như vậy ? Nguyên nhân là thiếc không chịu được nhiệt độ thấp, khi gặp nhiệt độ thấp, kết cấu tinh thể của thiếc bị thay đổi, không giữ được trạng thái khối mà biến thành bột vụn. Có người gọi loại biến hóa này của thiếc là "bệnh thiếc".

Vì sao lại xảy ra "bệnh thiếc"?

Nếu bạn cầm mảnh thiếc bẻ gập lại, bạn sẽ nghe thấy có tiếng kêu, đó là do các nhóm tinh thể thiếc cọ xát với nhau mà có.

Thiếc có hai loại tinh thể: ở trên 13,2^{0}C thì thiếc là thiếc trắng thường, khi ở dưới 13,2^{0}C thiếc sẽ biến thành bột thiếc màu xám. Bột thiếc và thiếc trắng là hai dạng thiếc. Một cái bình rượu bằng thiếc mà biến thành thiếc xám thì sẽ không còn là bình rượu nữa mà chỉ là nhóm bột thiếc.

Ở nhiệt độ dưới 13,2^{0}C nhưng chưa quá lạnh, thì sự biến đổi này khá chậm, nên các đồ dùng bằng thiếc để ở trong nhà không hề biến thành bột thiếc. Thế nhưng ở nhiệt độ càng thấp thì loại biến đổi này càng nhanh. Ở nhiệt độ -48^{0}C tốc độ chuyển biến này là cao nhất, một khối thiếc trắng nhanh chóng biến thành đám bột xám.

Ở Peterburg vào mùa đông nhiệt độ rất thấp nên đương nhiên thiếc sẽ biến thành bột thiếc.

Vào năm 1912, một đội thám hiểm quốc tế đi đến Nam cực, họ dùng các can bằng thiếc để dựng dầu hỏa. Dưới nhiệt độ lạnh ở Nam cực, can thiếc đều biến thành bột thiếc, dầu hỏa bị chảy mất hết làm cho đoàn thám hiểm bị hy sinh ở Nam cực.

Nếu để thiếc thường gần "thiếc bị bệnh", bệnh thiếc sẽ bị lây.

Ở viện bảo tàng chúng ta có thể thấy các đồ dùng bằng thiếc có nhiều vân xám đó chính là thiếc "bị bệnh" và là bột thiếc.

87. Vì sao ở đầu ngòi bút máy lại có điểm trắng sáng ánh bạc ?

Khi vẽ, tay bạn thường cầm một cái tẩy cao su, khi vẽ sai bạn dùng tẩy để tẩy đi. Tuy cục tẩy có thể tẩy sạch được các nét vẽ nhưng tự nó cũng bị mài mòn.

Đầu ngòi bút cũng giống như cục tẩy cao su. Càng viết ngòi bút càng bị mòn dần và như vậy chỉ cần viết được mấy ngày lại phải đổi ngòi bút mới.

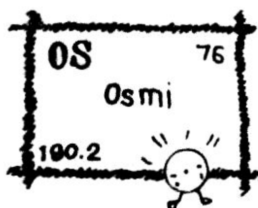
Bạn hãy nhìn kỹ đầu nhọn của ngòi bút: tại đầu nhọn có một điểm nhỏ sáng lấp lánh ánh bạc. Bí mật của việc ngòi bút chịu được mài mòn là ở chỗ điểm sáng ánh bạc này.

Kim loại sáng lấp lánh ánh bạc này đương nhiên không phải là vàng, cũng không phải là bạc, chắc các bạn có chút lạ khi nghe nói đó là hợp kim của Iridi-osmi, Iridi-platin, Iridi-ruteni.

Iridi là kim loại làm "chất tăng cứng". Trong họ kim loại, từ iridi trở đi, các kim loại trở nên hết sức cứng, chịu được mài mòn. Theo thực nghiệm, nếu hai ngòi bút : một là ngòi bút thường, một là ngòi bút máy cùng mài trên một khối đá mài sau một giờ; đầu ngòi bút máy chỉ mòn 0,7 mm còn ngòi bút sắt thường mòn đến 51 mm.



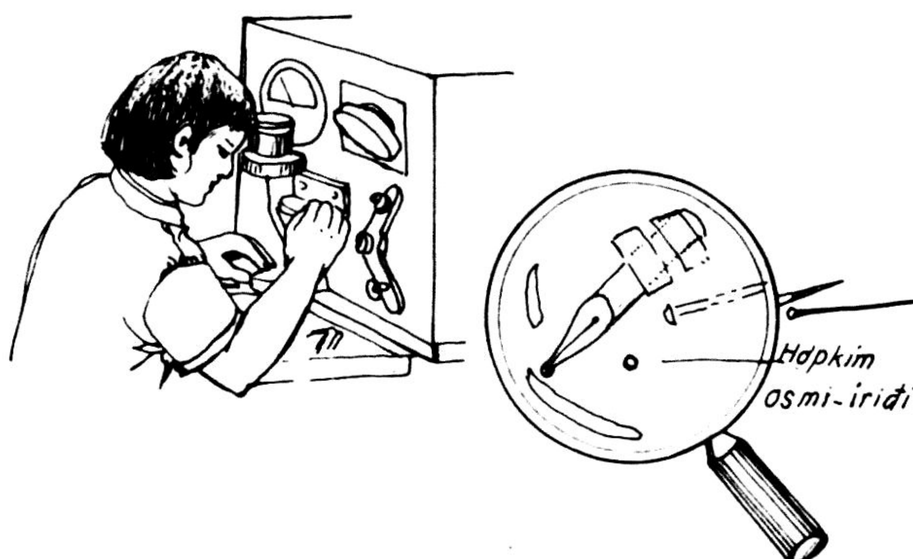




Iridi là kim loại vô cùng hiếm trên Trái đất, nó chỉ chiếm khoảng 9 phần 10 tỉ trong vỏ Trái đất. Vật càng hiếm thì càng quí, iridi hiếm đến như vậy tất nhiên sẽ rất quí. Ngòi bút máy mà quí, ngoài việc trong có vàng, còn liên quan đến vết trắng ánh bạc bé tí xíu này.

Khi bạn dùng bút máy viết lên giấy, ngòi bút hơi bị cong đi, khe hở ở đầu ngòi bút do bị cong mà hơi mở rộng ra, nhờ đó mực sẽ chảy theo "con suối nhỏ" này mà chảy lên giấy. Hợp kim

Iridi-osmi giống bờ đê trên một con sông, ngày ngày bị tiếp xúc với mực viết. Đương nhiên mực viết cũng có tính ăn mòn nhất định, thế nhưng hạt nhỏ trắng này vẫn không hề hỏng gì bởi vì iridi có tính bền hóa học kinh người.

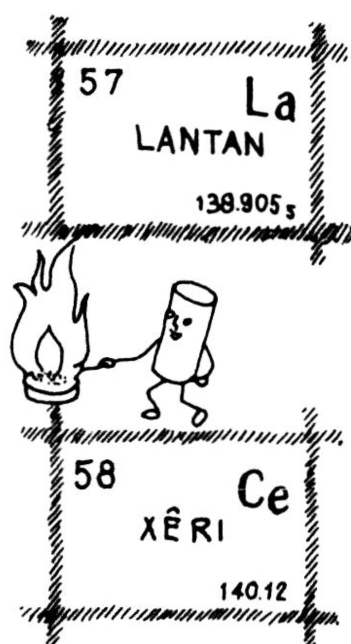


Cường thủy là hỗn hợp gồm ba phần axit clohydric đặc cộng với một phần axit nitric đặc có thể hòa tan bạc, vàng cho đến bạch kim nhưng không hòa tan được iridi.

Không chỉ trên ngòi bút vàng mới có iridi mà ở trên ngòi bút chính bằng hợp kim iridi cũng có gắn hạt iridi. Chỗ khác nhau ở đây là: một bên thì dùng hợp kim của vàng, bạc, đồng làm ngòi bút, còn một bên thì dùng thép không gỉ có chứa iridi làm thân ngòi bút. Bởi vì ngòi bút iridi so với ngòi bút vàng thì rẻ tiền hơn nhiều mà tuổi thọ của chúng cũng không khác nhau mấy, nên ngòi bút iridi rất được mọi người ưa chuộng.

Iridi do nhà hóa học người Anh là Nante tìm ra vào năm 1804. Iridi tinh khiết có màu trắng bạc, rất nặng. Một mét khối iridi nặng 22,5 tấn. Iridi nặng gấp đôi, gấp ba lần sắt. Iridi rất bền về mặt hóa học, rất cứng, chịu mài mòn. Mẫu "thước mét" chuẩn quốc tế đặt tại Paris nước Pháp làm bằng hợp kim có 90% platin và 10% iridi. Các hợp chất của iridi cũng có màu sắc rất đẹp. Tên gọi iridi theo tiếng Hylạp có nghĩa là màu "Cầu Đồng".

88. Vì sao đá lửa lại dễ bắn ra tia lửa?



Với người hút thuốc lá trong tay luôn có bật lửa. Họ chỉ cần ấn ngón tay đánh tách một cái sẽ bắn ra các tia lửa, lập tức ở đầu bật lửa sẽ có "ngọn đèn nhỏ" được đốt lên.

Trong bật lửa có đá lửa, thế đá lửa được làm bằng gì? Đó là hợp kim của sắt và xeri hoặc lantan.

Xeri và lantan đều là những kim loại rất dễ cháy. Với xeri ở 320°C có thể cháy được trong bầu oxy khô. Bánh xe trong máy bật lửa được chế tạo bằng cát cứng. Khi bạn dùng tay ấn mạnh, bánh xe sẽ xát mạnh lên đá lửa, một bên do ma sát mà sinh nhiệt, mặt khác bột mịn của xeri, lantan do bánh xe bắn lên sẽ bắt cháy.

Bên trong bật lửa có xăng và đó là chất dễ bị bắt lửa. Khi từ viên đá lửa bắn ra các tia lửa, tia lửa rơi vào đám hơi xăng ở bấc đèn, bấc đèn sẽ nhanh chóng bắt lửa.

Các kim loại xeri, lantan thuộc họ đất hiếm. Thông thường trong monaxit (tên một loại quặng chứa xeri, lantan) có chứa lượng xeri, lantan tương đối nhiều. Người ta thường từ monaxit chế tạo hỗn hợp kim loại xeri, lantan với sắt cùng với một ít thiếc, magiê, nhôm, đó là hợp kim và chính là đá lửa.

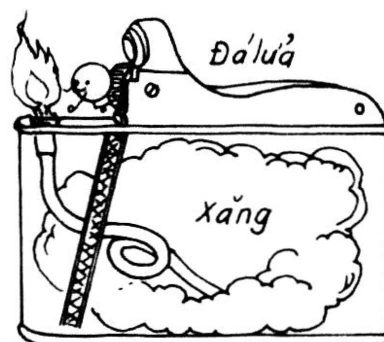
Không chỉ trong bật lửa mới cần đến đá lửa mà ngay trong các cỗ pháo lớn cũng cần có đá lửa. Người ta nạp đá lửa vào đạn pháo, khi bắn đạn pháo ra, do có ma sát với không khí sẽ phát ra ánh sáng, chính sự phát ánh sáng này mà người ta thấy rõ được đường đạn pháo bay trong đêm tối, tức là thấy được đường đạn.

Nếu ta thêm một lượng ít xeri (hai phần ngàn) làm cho khi

nhôm bị đập mạnh phát ra tiếng kêu êm tai. Nếu thêm vào wonfram một ít xeri, thì khi kéo sợi, wonfram sẽ dễ kéo sợi hơn. Nếu ta thêm xeri vào gang để chế tạo thành gang cầu, độ dẻo của gang sẽ vừa cứng vừa dẻo.

Lantan do nhà hóa học Thụy Điển Wozander tìm ra vào năm 1839. Lantan tinh khiết là kim loại màu trắng như bạc, hơi cứng hơn thiếc, có thể dát thành lá mỏng, kéo thành sợi.





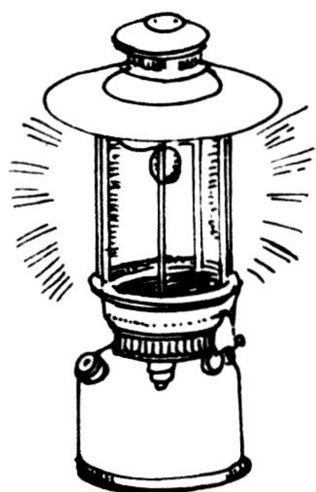
Trong không khí, lantan rất dễ bị oxy hóa và sẽ bị phủ một lớp áo mỏng màu lam là một màng oxyt. Xeri do nhà hóa học Đức là Claproth và nhà hóa học Thụy Điển Berzelius tìm ra năm 1803. Xeri tinh khiết rất giống thiếc, có phủ một lớp áo ngoài màu xám và cũng mềm như thiếc.

89. Vì sao mạng đèn măng sông, khi cháy lại không vỡ nát?

Ở nông thôn mỗi đêm hội, diễn kịch hoặc có đại hội quần chúng, người ta chỉ cần treo mấy cây đèn măng sông là lễ đài, hội trường sáng tỏ như ban ngày.

Đèn măng sông còn được gọi là "đèn khí" nhưng thực ra chất đốt không phải là khí mà chính là dầu hỏa.

Đèn khí có một chi tiết rất kỳ diệu đó là mạng đèn: lúc mới mua, mạng đèn mềm, lấp lánh như tơ là một cái bao sợi gai. Nhưng sau khi đốt một lần sẽ biến thành một lưới cứng gắn vào đế, nhưng khi sờ tay vào lại bị vỡ nát. Thế nhưng mạng đèn vẫn không bị hư hỏng nếu không chạm tay vào.



Nguyên do là lớp màng sợi gai này đã qua xử lý hóa học đặc thù ngâm vào dung dịch thori nitrat, sau khi phơi khô, sợi gai đã được hấp thụ thori nitrat. Khi đốt đèn, mạng đèn bị đốt ở nhiệt độ cao, sợi gai sẽ bị cháy và biến thành cacbon dioxyt "không cánh mà bay" hơi mất. Thế còn thori nitrat sẽ ra sao? Thori nitrat sẽ bị phân huỷ thành khí nitơ dioxyt và thori oxyt màu trắng. Màng rắn còn lại chính là thori dioxyt.

Thori dioxyt có hai tính chất đặc thù tạo nên sắc thái của mạng đèn: Một là chịu được nhiệt độ cao, điểm nóng chảy hết sức cao đến 2800°C. Tính chất hóa học hết sức bền, nên lửa cháy cũng không hủy hoại được nó. Hai là thori dioxyt ở nhiệt độ cao sẽ phát sáng, đèn măng sông sáng rực rỡ không thể tách rời tính chất của thori dioxyt.

Trong công nghiệp thori dioxyt là vật liệu chịu nhiệt độ cao quan trọng, vách trong lò phản ứng hạt nhân thường được trát một lớp thori dioxyt.

Không chỉ trong đèn măngsông có thori dioxyt mà trong bóng đèn điện thông thường cũng có: Trong sợi đốt wonfram có khoảng 1% thori dioxyt, vì thori dioxyt làm cho sợi wonfram có một bộ khung ổn định các hạt tinh thể nhỏ thori dioxyt, sau khi gia nhiệt không gây thay đổi kích thước lớn. Ngoài ra thori dioxyt cũng làm cho đèn sáng hơn.



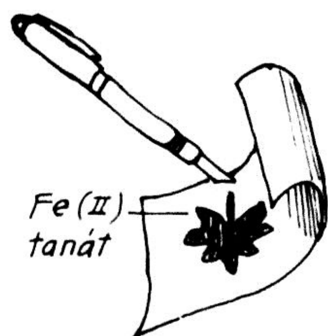
Thori tinh khiết là kim loại sáng như bạc, điểm nóng chảy ở

nhiệt độ 1800°C. Hàm lượng thori trong vỏ Trái đất khoảng 6 phần triệu. Bản thân thori không thể làm nhiên liệu hạt nhân, nhưng khi chế tạo nhiên liệu hạt nhân lại cần đến nó. Vì vậy trong những năm gần đây, thori đã được nhiều nước chú ý.

90. Vì sao mực xanh đen khi viết lại biến thành màu đen?

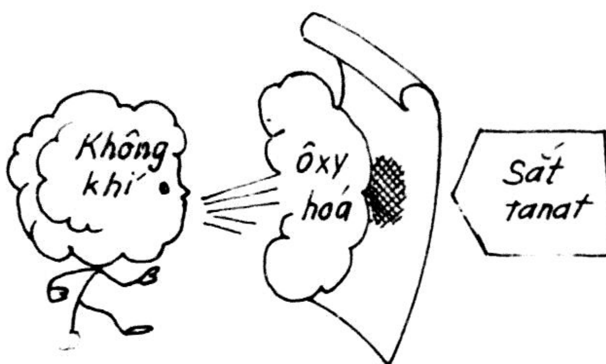
Nếu bạn dùng loại mực xanh đen để ghi nhật ký, ắt bạn sẽ thấy, trong nhật ký hôm nay bạn vừa viết thì chữ có màu xanh, nhưng các trang viết ngày hôm trước chữ viết lại có màu đen. Vì sao vậy?





Đó là kết quả của một loạt biến đổi hóa học. Thành phần chủ yếu của mực xanh đen là sắt (II) tanat. Sắt (II) tanat vốn không có màu xanh, cũng không có màu đen mà là màu lục nhạt. Khi viết chữ với loại mực này tất nhiên chữ sẽ không rõ nét lắm, vì vậy người ta đã thêm vào mực một loại thuốc nhuộm màu xanh. Đó chính là mực xanh đen.

Khi viết loại mực xanh đen lên giấy, sắt (II) tanat trong mực sẽ bị oxy của không khi oxy hóa thành sắt (III) tanat. Sắt (III) tanat là chất kết tủa có màu đen, nên các chữ đã viết ngày hôm qua nhuộm màu đen.



Chắc bạn có thể có thói quen sau đây: cho bút máy vào bình mực, hút mực xong rồi bỏ đi và quên đi một việc quan trọng là đóng kín nắp bình.

Làm như vậy có hai điều hại: một là nước trong mực sẽ bị bay hơi, mực sẽ ngày càng cạn dần. Hai là sắt (II) tanat trong mực tiếp xúc với không khí và sẽ biến thành sắt (III) tanat làm xuất hiện kết tủa. Kết quả là mực sẽ có cặn, làm tắc mực ở bút máy, bút máy sẽ bị "bệnh".

Bạn có hay quên để ngỏ bình mực không? Nếu có bạn hãy nhanh chóng thay đổi thói quen đó.

91. Vì sao không nên trộn hai loại mực khác nhau?

Khi bạn thay đổi loại mực dùng cho bút máy, trước hết bạn cần rửa sạch bút máy rồi sau đó mới hút mực. Mọi người đều biết: Khi trộn các loại mực khác nhau với nhau thì sẽ sinh ra kết tủa, thậm chí làm mực bị nhạt màu.



Nguyên do là mực xanh đen thông thường có tanin cùng với sắt sunfat, một chất màu hữu cơ nào đó, và biến thành một dung dịch keo loãng. Trong dung dịch này có chứa nhiều hạt keo tích điện. Vì cùng một loại mực thì các hạt keo đều mang điện tích cùng loại. Các hạt cùng điện tích sẽ đẩy nhau, nên không kết hợp với nhau thành hạt có kích thước lớn hơn để có thể lắng xuống thành kết tủa.



Với hai loại mực khác nhau, nếu hai loại mực cùng chế tạo từ các loại nguyên liệu như nhau, thì các hạt keo có thể có điện tích giống nhau, khi đem trộn với nhau sẽ không dẫn đến khả năng tạo kết tủa. Thế nhưng nếu chúng được chế tạo từ các nguyên liệu khác nhau, điện tích của các hạt keo có thể

khác nhau, các hạt keo khác dấu có thể hút lẫn nhau, làm cho kích thước hạt ngày càng lớn, cuối cùng sẽ lắng xuống. Mực trong bình sẽ có cặn. Ví dụ như mực xanh đen được chế tạo bằng chất màu có tính axit; nhưng cũng có loại mực chế tạo từ các chất màu có tính kiềm. Nếu hai loại mực tính axit và tính kiềm gặp nhau thì sẽ nhanh chóng để lắng kết tủa. Cũng vì lý do đó mà các sắc tố có thể bị phá hỏng làm cho mực bị nhạt màu.

Hiểu rõ được điều đó chắc bạn đã biết vì sao không nên trộn hai loại mực nhãn hiệu khác nhau vào cùng một cây bút máy. Nếu như mực đã dùng hết, cần phải đổi loại mực khác thì tốt nhất phải rửa sạch bút trước khi lấy loại mực mới. Cũng với lý do như vậy, khi muốn dùng bình đã dùng hết mực đựng một loại mực khác thì cũng phải súc sạch bình.

92. Vì sao dùng loại mực đen viết chữ lại khó phai màu?

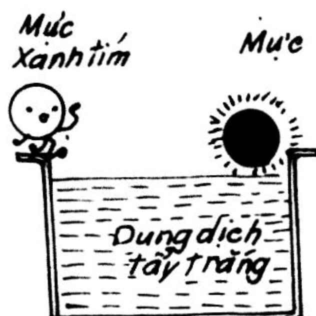
Khi tàu hỏa đầu máy hơi nước chạy qua và kéo còi, từ ống khói làm rơi xuống mình bạn một đám muội than. Từ các ống khói của các nhà máy không ngừng phun lên đám khói đen dày đặc. Đám khói đen này cũng chính là muội than (còn gọi là mồ hóng). Không biết bạn có tin không, chính loại mực nho mà bạn dùng bút lông để viết cũng được chế tạo từ muội than.

Thành phần hóa học của muội than chính là cacbon. Trên thế giới không ít nhà máy dùng các hợp chất chứa cacbon như khí thiên nhiên (thành phần chủ yếu là mêtan) để chế tạo muội than.









Mực nho được chế tạo từ muội than rất mịn trộn với dung dịch chất keo mà tạo thành. Khi bạn dùng bút lông tẩm mực nho và viết lên giấy, một lúc sau, nước bay hơi hết, sẽ để lại chất keo có trộn lẫn muội than mịn trên giấy. Vì tính chất hóa học của cacbon rất bền nên đến nay vẫn chưa có một chất tẩy trắng nào có thể tẩy trắng được cacbon. Nếu dùng mực nho để viết chữ, vẽ, thì rất khó bị mất màu. Rất nhiều bức tranh cổ còn lại, giấy đều bị vàng, nhưng nét vẽ, nét chữ vẫn rõ ràng trước mắt.

Trong mực nho còn có một điểm khác là người ta thêm một ít hương liệu như long não, xạ hương làm cho mọi người dễ chịu.

Mực in cũng như mực nho đều được chế tạo từ muội than. Chỉ có điều là trong mực in có ít nước, có tương đối nhiều nhựa thông và một số nguyên liệu khác.

Cho đến như từng con chữ trong bộ sách "Mười vạn câu hỏi vì sao" này đều được viết từ "muội than". Bởi vì sách đều được in từ mực in đen, mà mực in là do người ta trộn muội than vào dầu mà có.

93. Có cách gì để tẩy sạch các vết dầu, vết mực trên quần áo?

Khi không cẩn thận quần áo có thể bị dính các vết dầu, vết mực, liệu có cách gì tẩy sạch các vị khách không mời này trên quần áo hay không?

Chắc các bạn vẫn hay thấy trên đường phố, công nhân lái xe chui vào gầm xe kiểm tra máy móc. Đôi tay của lái xe đầy dầu máy đen bẩn.

Vậy các công nhân lái xe dùng cách gì để rửa sạch đôi tay đầy dầu bẩn của họ? Hãy xem họ chỉ chùi đôi tay bằng giẻ lau, sau đó nhúng vào xăng. Chỉ một lúc sau đôi tay đã được hoàn toàn sạch sẽ.

Nguyên do là xăng hòa tan dễ dàng các loại dầu máy, cũng như nước có thể rửa sạch muối ăn vậy.

Khi ăn cơm, nếu bạn vô ý để quần áo dây phải nước canh, hoặc những người in báo để dây vết mực in đều phải nhờ đến xăng. Dùng xăng có thể tẩy sạch các vết dầu kể cả các vết dầu béo.

Nhiều dung môi hữu cơ như tetraclorua cacbon (CCl_4), ete v.v.. có thể hòa tan dễ dàng các loại dầu béo như xăng vậy.

Mực in và mực nho đều dùng muội than chế tạo ra. Theo thành phần hóa học thì muội than chính là cacbon. Cho dù các bạn cố sức đào bới cả đống sạch vở hóa học, bạn cũng không thể tìm được một phương tiện nào có thể hòa tan được cacbon. Rõ ràng là không có cách gì có thể tẩy sạch các vết mực in trên quần áo.



Thế nhưng bạn cũng có thể tìm cách khác: sau khi bị dây mực in, bạn có thể cởi ngay quần áo ngâm vào nước sau đó dùng cơm hạt để gột, nhờ cách này ta có thể tẩy sạch vết mực.



Còn nếu vết mực bị dây quá lâu thì không dễ mà tẩy sạch được.

Nhưng nếu quần bị ố do mực xanh đen, thì vết mực này cũng dễ dàng tẩy sạch khi dùng các loại hóa phẩm để tẩy. Bởi vì loại mực xanh đen có thành phần chủ yếu là sắt (II) tanat. Trong không khí sắt (II) tanat bị



oxy hóa thành sắt (III) tanat. Sắt (II) tanat rất dễ hòa tan vào nước, còn sắt (III) tanat lại kết tủa màu đen. Vì vậy khi quần áo bị dính vết mực xanh đen, bạn phải nhanh chóng gột bằng nước sạch để tẩy sạch vết ố bẩn. Thế nhưng nếu vết mực bị dây đã lâu, vết mực sẽ biến thành sắt (III) tanat và không dễ tẩy sạch. Tuy thế nếu dùng một chất khử nào đó, để khử sắt (III) tanat trở thành sắt (II) tanat, ví dụ dùng axit oxalic ta có thể tẩy sạch được vết mực xanh đen. Axit oxalic là chất rắn màu trắng, là một nguyên liệu hết sức quan trọng trong công nghiệp là hợp chất mà trong phòng thí nghiệm nào cũng có.

94. Vì sao khi nấu đậu xanh trong nồi gang lại bị đen?

Nếu cho đậu xanh vào nấu trong nồi gang sẽ bị đen; nếu dùng dao sắc cắt lê táo, bề mặt lê táo sẽ bị đen.



Trong tế bào của đậu xanh, lê, táo cùng nhiều loại trái cây đều có chứa tanin. Tanin có thể tác dụng với sắt để tạo thành sắt (III) tanat. Đậu xanh nấu trong nồi gang cũng có thể tạo thành nhiều sắt (III) tanat có màu đen. Tanin còn có tên khác là axit tanic. Trong tự nhiên có nhiều tanin, trong nhiều loại vỏ cây đều có chứa nhiều tanin. Ở các tỉnh Tứ Xuyên, Vân Nam của Trung Quốc có rất nhiều cây ngũ bội tử, trên cây ngũ bội tử có mọc ra các u ngũ bội tử chứa nhiều tanin.

Thường thường tanin có vị khó chịu. Vị chát của nhiều loại quả có liên quan chặt chẽ với tanin. Ví dụ như trong tế bào của quả hồng có rất nhiều tanin. Khi ta ăn hồng làm vỡ màng tế bào, tanin có trong tế bào sẽ thoát ra làm cho lưỡi cảm thấy có vị chát.

Tanin tinh khiết là chất bột màu vàng dễ tan trong nước. Thông thường quả hồng mua ở thị trường người ta phải ngâm vào nước vôi bão hòa, hoặc xoa vỏ ngoài bằng vôi bột, vôi sẽ làm cho tanin đóng rắn và trở nên không tan trong nước. Nhờ vậy tanin sẽ không tạo nên vị chát ở đầu lưỡi khi ăn hồng. Khi tăng nhiệt độ cũng làm cho tanin đóng rắn và vì vậy có người lại thích ngâm hồng vào nước nóng, một là để khỏi chát hai là để diệt vi khuẩn.

Có lúc dù bạn không dùng dao bằng sắt để cắt lê, táo, hồng trên bề mặt vẫn có vân đen. Đó là do kết quả của nhiều biến đổi hóa học: vì trong tanin có chứa nhiều gốc phênol, các gốc này rất mẫn cảm với ánh sáng, rất dễ bị oxy của không khí oxy hóa biến thành các oxyt có màu đen. Vì vậy tanin thường phải được bảo quản trong các bình chứa kín, sẫm màu. Đương nhiên không thể đựng tanin trong các đồ chứa bằng sắt.

Trong công nghiệp phần lớn tanin được sử dụng để thuộc da hoặc chế mực xanh đen. Tanin có thể làm cho các protein bị đóng rắn. Người ta đem da lợn, da trâu bò sống xử lý với tanin, tanin sẽ làm các protein trong da sống đóng rắn. Nhờ vậy mà da sống vốn dễ bị thối hỏng, qua xử lý trở nên sáng đẹp, sạch sẽ, mềm dai có thể dùng để đóng giày da. Loại xử lý này được gọi là "công đoạn thuộc da".

95. Vì sao từ đá lại chế tạo được thủy tinh?

Theo truyền thuyết, vào thời cổ Ai Cập các khách lữ hành trên đường lữ thứ, do thời tiết biến đổi đã trú lại trong một hang núi ở gần bờ biển, họ đã phải đốt lửa để sưởi ấm cũng như để nấu ăn. Mấy ngày sau, mưa ngừng gió tạnh, họ đã rời khỏi hang núi tiếp tục rong ruổi theo hành trình. Khi họ thu dọn hành lý đột nhiên phát hiện chỗ đã đun nấu có nhiều hạt nhỏ trắng, sáng lấp lánh. Họ lấy làm lạ, không biết đó là cái gì. Họ thu nhặt lấy các "vảy lấp lánh" này và mang đi.

Đối với người thời đó, đó là điều bí hiểm. Phải trải qua hàng mấy nghìn năm, người ta mới vén được tấm màng bí hiểm này. Đó chính là thủy tinh mà loài người đã tình cờ chế tạo được.

Vì sao chỉ trong mấy ngày nấu cơm mà những khách bộ hành thời cổ Ai Cập lại chế tạo được thủy tinh? Nguyên do là ở đây có các triền núi và bãi biển đầy cát do đất đá qua một thời kỳ dài bị mưa gió phong hóa bào mòn tạo thành. Khi củi bị đốt cháy thành tro, trong tro lại có nhiều chất kiềm natri cacbonat, mà natri cacbonat lại có tác dụng hòa tan được cát. Do đó trong quá trình củi cháy, dưới tác dụng của nhiệt độ cao và kiềm, các hạt cát mịn bị hòa tan, sau khi nguội sẽ kết tinh lại thành các hạt thủy tinh trong suốt.

Khoảng 4500 năm về trước, người Ai Cập cổ đại và người Mesopotami đã bắt đầu dùng đá để chế tạo thủy tinh. Vào thời đó thủy tinh quí như vàng, dùng để chế tác đồ trang sức. Cách đây không lâu, người ta đã khai quật một ngôi mộ cổ Ai Cập và tìm thấy các chuỗi hạt thủy tinh. Theo các nhà khảo cổ, đây là chuỗi hạt đeo cổ của nữ hoàng shahaxu của Ai Cập cổ đại. Chuỗi hạt thủy tinh màu xanh đen này có thể là chế phẩm thủy tinh cổ nhất thế giới.

Ngày nay người ta chế tạo thủy tinh từ các nguyên liệu chủ yếu là cát, đá vôi và tràng thạch. Cát là thành phần chủ yếu của thủy tinh, thành phần hóa học của cát là silic dioxyt.



Thủy tinh chế tạo từ cát trắng vừa trong suốt, vừa sáng, chịu được axit, có độ bền cơ tốt. Khi chế tạo thủy tinh người ta trộn cát với vôi, nghiền nhỏ cho vào lò nung chảy. Chỉ riêng có cát thì nhiệt độ nóng chảy rất cao đến hơn 2000^{0}C, điều đó gây không ít khó khăn cho sản xuất. Vì vậy người ta phải

thêm kiềm (natri cacbonat) làm chất "trợ chảy". Có chất trợ chảy không chỉ làm giảm nhiệt độ nóng chảy của cát mà làm giảm độ nhớt của thủy tinh làm cho thủy tinh linh động hơn trong nồi nấu.

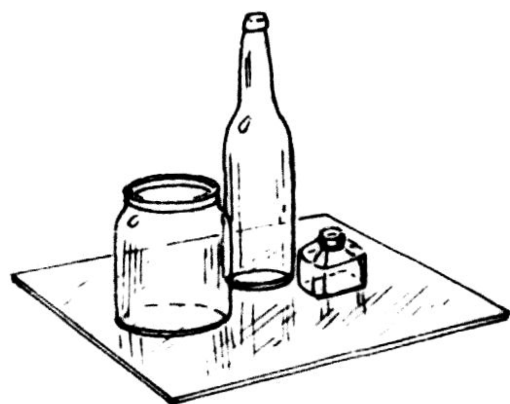
Để thỏa mãn các nhu cầu trong cuộc sống của con người, trong các nhà máy thủy tinh hiện đại đã chế tạo được nhiều loại chế phẩm thủy tinh, như thủy tinh phẳng, thủy tinh hoa văn, kính kép, kính mờ, kính cong, thủy tinh quang học, thủy tinh màu, hộp, bồn thủy tinh v.v...

Trong những năm gần đây lại xuất hiện loại sợi thủy tinh, cùng nhiều loại vật phẩm khác.

96. Vì sao thủy tinh thường có màu xanh?

Các bình thủy tinh đựng nước và các chất lỏng đều có màu xanh. Kính cửa sổ và gương soi cũng hơi nhuộm màu xanh. Chẳng lẽ người ta lại không tìm được nguyên nhân về màu xanh của thủy tinh? Thậm chí ngày xưa người ta còn cho màu xanh là màu cố hữu của thủy tinh, cũng như màu xanh là màu cố hữu của các loại lá cây.

Cho đến mấy trăm năm trước đây người ta mới biết nguyên nhân về màu xanh của thủy tinh và nhờ đó chế tạo được thủy tinh không màu!

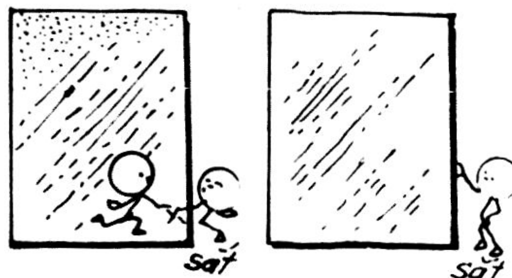


Sự thực thì chẳng có gì lạ, thủy tinh sở dĩ thường có màu xanh vì có chứa sắt. Các nguyên liệu để chế tạo thủy tinh như cát thạch anh, xôđa, đá vôi đều ít nhiều có chứa sắt, vì vậy thủy tinh chế tạo ra sẽ ít nhiều nhuộm màu xanh.

Không phải khi chứa sắt thủy tinh chỉ có màu xanh. Các loại

chai bia, chai dầu có màu vàng nâu cũng do có chứa sắt. Vì sắt trong thủy tinh không phải ở dạng sắt kim loại mà là sắt ở dạng hợp chất. Nếu trong thủy tinh chứa sắt ở trạng thái hóa trị hai thì sẽ có màu xanh, còn ở trạng thái sắt hóa trị ba thì sẽ có màu vàng nâu. Nói chung nếu thủy tinh chứa 1 ÷ 2% sắt thì sẽ có màu xanh hoặc nâu vàng.

Thế làm thế nào để có loại thủy tinh không có màu xanh? Biện pháp hữu hiệu nhất là dùng các nguyên liệu như cát, thạch anh, đá vôi không chứa sắt để chế tạo thủy tinh, hoặc tìm cách khử hết sắt có trong nguyên liệu. Hàm lượng sắt trong loại thủy tinh cao cấp, thủy tinh quang học không màu chứa không quá 3 phần vạn. Đương nhiên, loại thủy tinh này có giá thành cao.



Người ta cũng đã tìm được một biện pháp khác khá tốt: thêm vào thủy tinh màu xanh một ít mangan dioxyt cũng làm cho thủy tinh trong suốt và không màu. Khi đưa mangan dioxyt (mangan hóa trị 4) vào, mangan bị khử thành mangan hoá trị 3. Thủy tinh chứa ion sắt (III) có màu vàng, còn khi có mangan (III) sẽ có màu tím. Trong quang học màu vàng và màu tím là "hai màu phụ nhau". Nghĩa là khi trộn hai ánh sáng màu này với nhau, ta sẽ có ánh sáng trắng. Vì vậy khi ta thêm mangan dioxyt vào thủy tinh, màu xanh của thủy tinh sẽ biến mất. Tuy nhiên cũng có thể do lượng mangan dioxyt không chuẩn, nói chung thủy tinh vẫn còn nhuộm chút ít màu xanh.

Để chế tạo thủy tinh không màu cần phải loại bỏ sắt, đương nhiên việc làm đó cũng khá phiền phức, nên giá thành có đắt hơn. Thủy tinh màu xanh là loại thủy tinh rẻ tiền nhất nên các loại bình đựng mực, đựng các chất lỏng khác đều được làm từ thủy tinh màu xanh này. Vả lại loại thủy tinh hơi có chút ít màu

xanh không chỉ không hại gì mà có khi còn có lợi vì một số dầu, mực sẽ không bị ánh sáng mặt trời làm cho biến chất.

Trong cuộc sống thường ngày các bạn hay gặp nhiều loại thủy tinh có màu sắc khác nhau. Với một tờ giấy trắng, ta có thể nhuộm thành các màu khác nhau; với thủy tinh không màu, ta có thể thêm vào các hợp chất khác nhau để chế tạo các loại thủy tinh có nhiều màu: Ví dụ loại kính màu lam của công nhân luyện thép thường đeo là do người ta đã thêm muối coban vào thủy tinh mà có, thủy tinh màu tím là có mangan dioxyt, thủy tinh màu lam là do thêm đồng oxyt, thủy tinh đỏ thẫm là do có đồng mono oxyt, thủy tinh đục màu sữa là do có canxi photphat, thủy tinh có màu đỏ tươi là do đã cho vào thủy tinh vàng kim loại rất mịn.

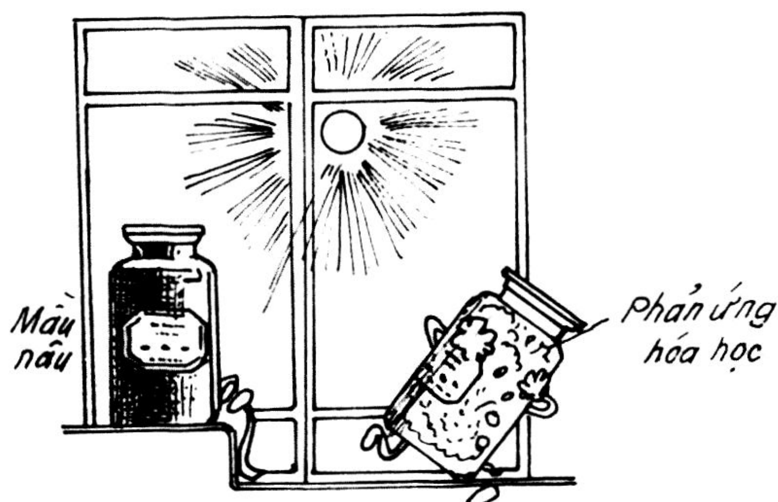
97. Vì sao hóa chất làm dược liệu lại hay đựng trong bình màu nâu?

Ánh nắng chói chang đã gây bao sự việc: làm bay hơi hàng vạn tấn nước, làm tan băng tuyết, làm tăng nhiệt độ không khí và gây ra gió...

Ánh sáng mặt trời cũng thúc đẩy nhiều phản ứng hóa học trong các chất. Dưới ánh sáng mặt trời, vải bị bạc màu (phản ứng oxy hóa); làm đen phim ảnh (phản ứng phân hủy), chất diệp lục hấp thụ cacbon dioxyt biến thành glucozơ (phản ứng quang hợp) phôtpho trắng biến thành phôtpho đỏ (thay đổi cấu trúc)... đến khi mặt trời lặn về phương tây, màn đêm buông xuống, các phản ứng kể trên sẽ dừng lại . Đương nhiên là ánh sáng đóng vai trò quan trọng trong các phản ứng hóa học. Vì ánh sáng là một dạng năng lượng có thể kích thích các



phân tử vật chất làm phát sinh các phản ứng hóa học. Einstein từng nói: "Một quang tử có thể làm cho một phân tử tiến hành phản ứng". Nhiều phản ứng hóa học gắn liền với ánh sáng. Nên nhiều khi người ta phải tránh việc chiếu sáng trực tiếp bởi vì việc đó làm nhiều chất phân hủy. Ví dụ với phim ảnh (chưa chụp) người ta phải gói trong giấy đen để tránh ánh sáng chiếu trực tiếp.



Trong phòng thí nghiệm, hóa chất, dược liệu được chứa trong bình đựng màu nâu, màu xanh hoặc màu xanh sẫm cũng là với lý do đó. Nhờ thủy tinh màu làm yếu ánh sáng nên các hóa chất làm dược liệu không bị biến chất, thời hạn bảo quản được kéo dài.

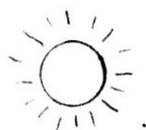
98. Có phải thủy tinh có thể đổi màu theo ánh sáng?

Đó là điều kỳ diệu của thuỷ tinh! Khi lắp kính vào cửa sổ, kính thuỷ tinh có thể tuỳ theo độ mạnh yếu của ánh sáng mà thay đổi độ sáng, không cần dùng rèm cửa.

Vì sao thủy tinh lại có thể tự thay đổi màu?

Dựa vào nguyên lý cản quang của phim ảnh người ta đã chế tạo loại thủy tinh đổi màu. Loại thủy tinh này dưới sự chiếu sáng của tia tử ngoại, màu sắc có thể thay đổi, ánh sáng chiếu càng mạnh thì thủy tinh đổi màu càng nhanh, nếu bỏ đi nguồn chiếu xạ thì thủy tinh lại trở lại màu cũ.

Việc chế tạo loại thủy tinh đổi màu cũng giống như thủy tinh








thường, chỉ khác thủy tinh thường là người ta thêm vào nguyên liệu chế tạo thủy tinh bo silicat một ít chất cản quang như bạc clorua hoặc bạc bromua v.v.. cũng như một ít chất tăng nhậy như đồng clorua, chất nhậy cảm làm cho thủy tinh biến đổi nhậy hơn.

Đúng là thủy tinh đổi màu xuất phát từ nguyên lý của phim chụp ảnh, thế nhưng nó còn ưu việt hơn ở chỗ, là phim ảnh chỉ sử dụng được một lần, không thể sử dụng được nhiều lần, còn thủy tinh biến màu thì khác hẳn. Khi thủy tinh đổi màu được chiếu sáng thì bị sẫm màu, nhưng sau khi tắt ánh sáng thì thủy tinh lại nhạt màu. Quá trình này có thể lặp đi, lặp lại hàng vạn lần mà không hề thay đổi.

Vì sao giữa phim chụp ảnh và thủy tinh đổi màu lại có nhiều khác biệt vậy?

Đó là vì người ta đã trải trên phim một lớp bạc bromua. Khi cho lộ sáng thì bạc bromua sẽ bị phân hủy thành bạc và brom. Qua quá trình hiện hình, định hình nguyên tử bạc sẽ được lưu giữ lại thành hình ảnh mà ta muốn ghi lại, còn brom thì bị tẩy sạch hết. Với thủy tinh đổi màu thì không như vậy. Với thủy tinh đổi màu khi bị chiếu sáng tuy cũng biến thành bạc và clo, nguyên tử bạc sẽ làm thủy tinh sẫm màu, nhưng nguyên tử bạc sẽ không tự do như trong phim, clo cũng không thể bay thoát ra khỏi thủy tinh. Sau khi ta không chiếu ánh sáng nữa, nguyên tử bạc và clo lại gặp nhau, tạo thành bạc clorua không màu, làm cho thủy tinh lại trong suốt. Sự thay đổi sáng tối của thủy tinh đã xảy ra như vậy.

Sự thay đổi sáng tối của thủy tinh đổi màu làm mọi người thích thú. Người ta tìm cách sử dụng thủy tinh đổi màu: Ví dụ

như đem bảng thủy tinh loại này làm kính đeo mắt sẽ biến thành một loại kính râm tự động. Các nhân viên lái xe, những người công tác dã ngoại cùng những người bị bệnh đau mắt nếu dùng loại kính này sẽ ưu việt hơn nhiều so với kính râm thường. Người ta có thể dùng loại kính râm này để ngăn ngừa ánh sáng mặt trời phản xạ vào mắt, đối với những người leo núi, lính biên phòng đều rất cần loại kính này.



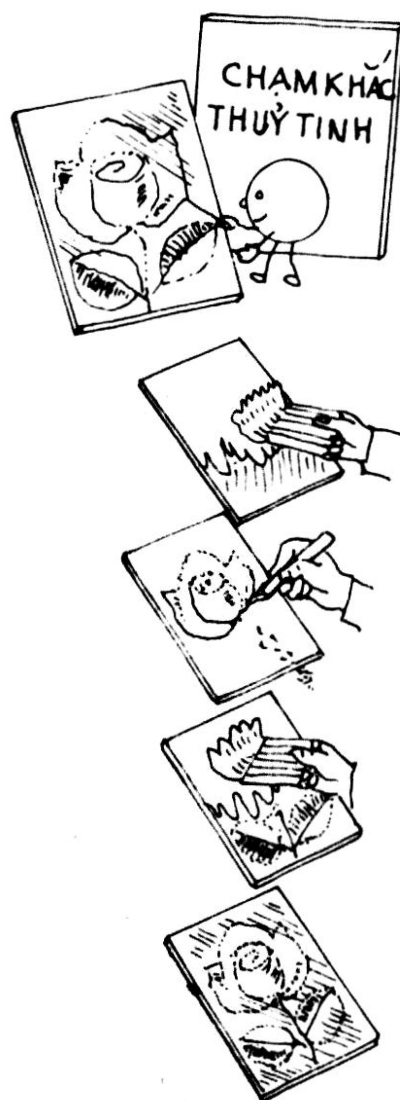
Gần đây người ta lại phát minh ra một loại thủy tinh màu. Đó là loại thủy tinh chế tạo được bằng cách thêm vào nguyên liệu chế thủy tinh thường một lượng florua, một ít chất nhậy cảm và bromua. Khi ta chiếu xạ tia tử ngoại hai lần và xử lý nhiệt, nếu thời gian chiếu xạ tia tử ngoại khác nhau sẽ làm cho thủy tinh có màu khác nhau. Giả sử nếu ta đặt lên tấm thủy tinh một màng mỏng có in hoa rồi chiếu sáng vào, trong tấm thủy tinh sẽ xuất hiện các hình hoa văn tương ứng. Người ta đã dự tính sử dụng loại thủy tinh này vào một số mục đích đặc biệt, ví dụ trong tương lai có thể chế tạo các tài liệu có tính vĩnh cửu trong các nhà bảo tàng, dùng làm cốc uống nước, đồ đựng, dùng trong chụp ảnh, điêu khắc, chế tạo các đầu máy đèn chiếu hình, các vật liệu trang trí trong các công trình kiến trúc (như ở các bức tranh tường, kính cửa sổ).

99. Làm thế nào để khắc các hoa văn trên thủy tinh?

Chung quanh ta hàng ngày vẫn hay thấy các đồ vật, công nghệ phẩm bằng thủy tinh có khắc chạm nhiều hoa văn, hình vẽ rất tinh xảo. Trong các phòng thí nghiệm vẫn thường dùng các

dụng cụ bằng thủy tinh khắc độ rất tinh vi như nhiệt kế, ống đong, ống nhỏ giọt v.v.. Thủy tinh vốn cứng lại trơn, nên rõ ràng việc khắc chạm các hoa văn, chia độ lên thủy tinh là một việc rất khó. Thế người ta đã làm cách nào để khắc chạm các hình vẽ, hoa văn lên thủy tinh?

Có điều lý thú là trong các phòng thí nghiệm có một loại hóa chất có thể "tiêu hóa" được thủy tinh, một khi các đồ vật bằng thủy tinh tiếp xúc với nó thì sẽ bị mòn ngay, thậm chi nó có thể "xài gọn" cả một cục thủy tinh. Loại "quái vật" ăn thủy tinh này là chất gì vậy? Đó chính là axit flohydric, vốn là họ hàng với axit clohydric. Chỉ có điều khác với axit clohydric, axit flohydric có tính ăn mòn rất mạnh. Trong phòng thí nghiệm người ta không thể dùng bình thủy tinh để đựng axit flohydric mà phải đựng trong bình bằng chì hoặc bằng chất dẻo. Nếu ta tráng bên trong bình thủy tinh một lớp paraphin dày và kín toàn bề mặt bình thì ta có thể dùng bình đó để đựng axit flohydric. Nhưng điều quan trọng là lớp paraphin phải kín, không có một lỗ trống nào dù rất nhỏ. Chỉ cần có một lỗ hở bằng đầu mũi kim thì cũng đủ để axit flohydric xuyên thủng và tạo nên lỗ dò làm toàn bộ axit chảy ra ngoài hết. Axit flohydric chảy ra nếu lại gặp các đồ vật khác bằng thủy tinh nó cũng sẽ lại phá hoại các đồ vật đó.



Trong các nhà máy sản xuất axit flohydric, hầu như các bóng đèn đều biến thành bóng trắng đục như sữa, hầu như các cửa kính đều biến thành kính mờ. Đó là do trong quá trình sản xuất axit flohydric đã dò gỉ, dù là rất ít

cũng đủ ăn mòn bóng đèn thủy tinh và kính cửa, gây nên tình trạng trên.

Khi muốn khắc họa hình vẽ hoặc chia độ lên bề mặt các vật bằng thủy tinh, trước hết phải quét lên bề mặt thủy tinh một lớp paraphin kín và đủ dày, sau đó mới dùng các dụng cụ để khắc họa các hình vẽ để cho thủy tinh lộ ra thành hình cần khắc. Sau đó nhỏ vào đó một lượng axit flohydric thích hợp, axit flohydric sẽ ăn mòn các chỗ thủy tinh bị lộ ra. Nếu lượng axit flohydric nhiều thì sẽ ăn sâu vào thủy tinh, nếu ít axit thì thủy tinh ít bị ăn mòn nên vết khắc sẽ nông. Nhờ tác dụng "khắc chạm" của axit flohydric, trên các đồ dùng bằng thủy tinh sẽ xuất hiện các hình vẽ, hoa văn. Việc khắc độ các nhiệt kế cũng dựa vào cách ăn mòn này. Có những hàng công nghệ thủy tinh, sau khi khắc chạm người ta tô thêm màu sắc để có thể có được các bức họa đẹp mắt.

100. Có thể làm cho thủy tinh có nhiều lỗ xốp được không?

Nói đến thủy tinh người ta có ngay ấn tượng là trong suốt, không để lọt khí, không để nước lọt qua. Nhưng gần đây người ta đã chế tạo loại thủy tinh "mình đầy lỗ nhỏ". Các lỗ này rất bé đường kính lỗ chỉ khoảng mấy phần triệu milimet nên mắt nhìn không thấy được mà chỉ có thể nhìn thấy các lỗ nhỏ qua kính hiển vi. Người ta gọi loại thủy tinh có nhiều lỗ nhỏ này là "thủy tinh có lỗ bé".

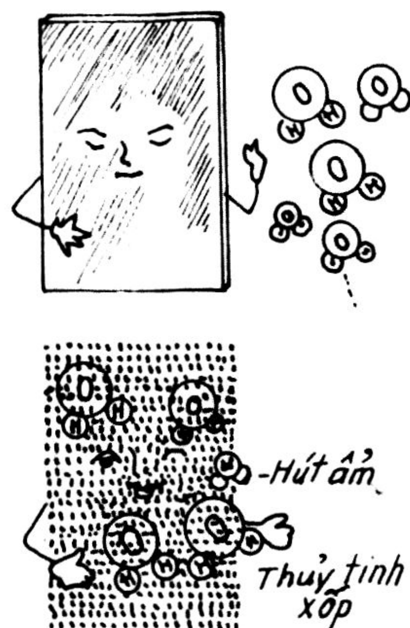
Vậy người ta chế tạo loại thủy tinh có lỗ này như thế nào?

Trước hết người ta phải chế tạo ra thủy tinh như bình thường: Trộn borax (hay còn gọi là hàn the), cát thạch anh, kiềm cacbonat rồi nấu chảy, sau đó làm lạnh nhanh. Loại thủy tinh này không hề có các lỗ nhỏ.

Sau đó đem nung thủy tinh lên đến 500 - 600^{0}C. Các nguyên

tử ở bên trong thủy tinh được sắp xếp lại, qua quá trình "xử lý nhiệt này" có một số nguyên tử dồn lại một chỗ, một số nguyên tử khác lại tụ lại ở một chỗ khác, lúc bấy giờ trong thủy tinh như hình thành hai "tập đoàn nhỏ", tính chất của mỗi tập đoàn có khác nhau: một nhóm không hề sợ axit còn tập đoàn kia lại rất kỵ axit. Đem loại thủy tinh này ngâm vào dung dịch axit. Tập đoàn sợ axit sẽ bị axit lôi kéo các ion rời khỏi thủy tinh, kết quả là sẽ để lại trong thủy tinh vô số các lỗ trống, nhờ đó ta đã chế tạo được loại thủy tinh có vô số lỗ rất bé. Nếu như thay đổi thành phần loại thủy tinh ban đầu, thay đổi điều kiện gia nhiệt, ta sẽ có các loại thủy tinh có lỗ nhỏ khác nhau.

Vì loại thủy tinh này có nhiều lỗ nhỏ, các lỗ này lại thông thương với nhau, nên loại thủy tinh này rất giống bọt biển. Hãy nhìn kỹ một mẫu thủy tinh có lỗ này, 1 gam thủy tinh có lỗ xốp này có khoảng $100m^2$ diện tích bề mặt! Vì loại thủy tinh này có diện tích bề mặt lớn nên có nhiều ứng dụng mới.



Loại thủy tinh có lỗ này có nhiều đường dẫn giống như một cái rễ cây có nhiều ống nhỏ có thể hút được hơi nước có trong không khí vào các lỗ, hơi nước sẽ tụ ở bên trong các lỗ nhỏ, vì vậy loại thủy tinh có lỗ này có tính chất hấp thụ mạnh hơi nước, và lại khi sử dụng lại không để bay ra bụi. Trong một số trường hợp có yêu cầu cao, ví dụ trong khi sản xuất các máy móc thiết bị hóa học, trong các xưởng sản xuất các chất bán dẫn, một yêu cầu phải sạch sẽ; mặt khác lại phải rất khô, bấy giờ ta có thể dùng loại thủy tinh xốp này để hút ẩm.

Đem loại thủy tinh có lỗ này ngâm vào dung dịch nước đường saccarozơ, sau đó qua một quá trình xử lý thích hợp, ta có thể

dùng loại thủy tinh này chế tạo được một loại nhiệt kế đặc biệt, để đo nhiệt độ siêu thấp đến - 200°C.

Nếu hong khô thủy tinh có lỗ này rồi cho thiêu kết ở nhiệt độ cao ta sẽ được loại thủy tinh trong suốt không màu. Loại thủy tinh này chịu được nhiệt độ cao, có thể để tia tử ngoại truyền qua, có thể dùng làm nguyên liệu tốt để chế tạo kính cửa sổ của các con tàu vũ trụ.

Nếu ta lại cho một số "ion đặc biệt" nào đó vào chiếm chỗ các lỗ trống, sau đó cho thiêu kết ở nhiệt độ cao, ta sẽ có loại thủy tinh chịu được nhiệt độ cao, lại ngăn chặn được các loại tia hồng ngoại cũng như tử ngoại, đó là loại thủy tinh cách nhiệt rất tốt.

Men là một loại protein đặc thù. Có loại men có thể chuyển hóa gạo thành đường, chuyển hóa đường glucozơ thành fructozơ. Việc sử dụng men trong công nghiệp có một lịch sử khá lâu dài. Men hòa tan được trong nước, sau khi phản ứng ta không thể tách men khỏi sản phẩm, vì vậy ta chỉ có thể sử dụng men được một lần. Trong những năm gần đây người ta đã nghiên cứu thành công việc dùng loại thủy tinh có lỗ này để làm chốn "ở yên" cho men, làm thành một kiểu "cố định men". Loại men này có thể sử dụng lặp đi lặp lại nhiều lần, vì vậy có thể thực hiện quá trình sản xuất một cách liên tục, tự động hóa được quá trình sản xuất.

101. Vì sao loại thủy tinh không vỡ có khi lại đột nhiên vỡ nát?

Có loại cốc thủy tinh khi rơi trên nền xi măng chỉ nghe thấy tiếng va chạm loảng xoảng mà không hề nghe thấy tiếng vỡ. Bạn nhìn kỹ sẽ thấy cốc vẫn không hề bị vỡ.

Loại cốc này không phải chế tạo từ thủy tinh thường mà từ loại thủy tinh không vỡ! Các loại kính lắp ở buồng lái ô tô cũng chế tạo từ loại thủy tinh không vỡ.

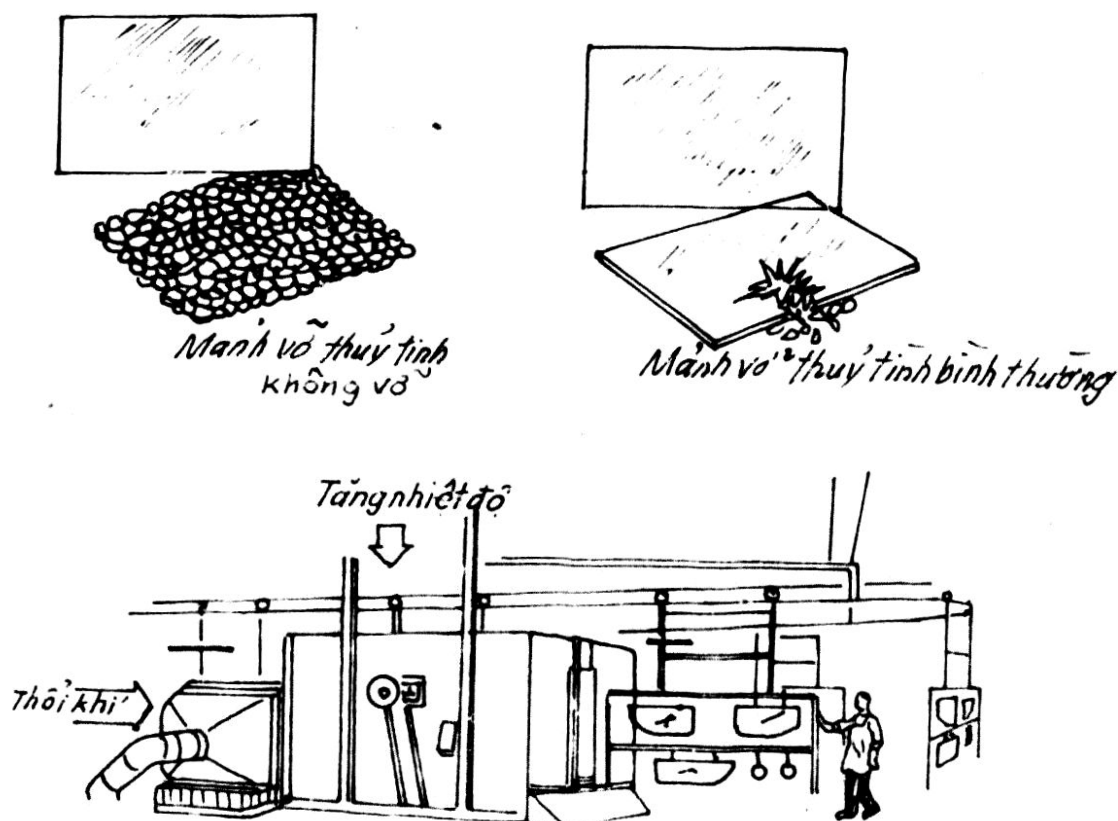
Thủy tinh không vỡ không có nghĩa dùng búa đập cũng không vỡ mà chỉ có nghĩa bền hơn thủy tinh thường rất nhiều. Lấy một tấm kính thủy tinh không vỡ có độ dày 6-7mm, rồi để một qủa cầu nặng 1kg rơi xuống từ độ cao 1m vẫn không bị vỡ.

Khi thủy tinh này bị vỡ, các mảnh vỡ cũng không giống với thủy tinh thường có các góc sắc nhọn mà chỉ là các hạt tròn giống như hạt đậu tương.

Vì sao loại thủy tinh không vỡ lại có tính chất như vậy? Loại thủy tinh này đã được chế tạo như thế nào?

Trên thực tế thủy tinh không vỡ cũng chỉ là biến dạng của loại thủy tinh thường.

Đem thủy tinh thường cắt thành từng mảnh đều đặn, mài tròn các góc sau đó đưa vào lò tăng nhiệt độ đến mức thủy tinh vừa mềm nhưng chưa chảy, sau đó dùng thiết bị thổi gió để phân phối nhiệt lượng cho đồng đều, gió được thổi từ hai phía để làm lạnh đột ngột, bấy giờ ta sẽ được loại thủy tinh không vỡ.



Một vật đang rất nóng, đột nhiên làm lạnh người ta gọi là *qua trình tôi*. Thủy tinh không vỡ chính là do quá trình tôi mà có.

Qua qúa trình tôi ta có thủy tinh không vỡ, chất lượng của thủy tinh sau khi tôi được tăng lên rất nhiều, nên khó bị vỡ.

Nếu việc tôi không thực hiện tốt, làm lạnh không đều, thủy tinh co dãn không đều nên trong thủy tinh sẽ có ứng lực dư, người ta gọi đó là "nội ứng lực".

Nếu qúa trình tôi không thực hiện tốt thủy tinh không vỡ sẽ có nội ứng lực không đồng đều. Khi nhiệt độ thay đổi đột ngột, hoặc dưới tác dụng của ngoại lực hoặc có chấn động nhẹ, sẽ làm mất cân bằng của nội ứng lực, thủy tinh sẽ bị nát vỡ.

Khi thủy tinh không vỡ có chất lượng không tốt để yên trên bàn, có lúc không duyên cớ gì cũng bị nát vỡ. Nhìn bề ngoài, không có duyên cớ gì nhưng thực ra có nhiều nguyên nhân kích thích gây nên, ví dụ như có sự thay đổi nhiệt độ hoặc chịu ảnh hưởng của các chấn động nhỏ cũng làm cho nó bị vỡ nát.

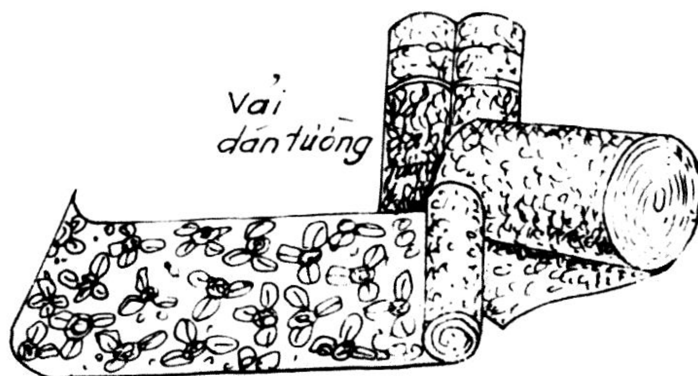
Khi thủy tinh không vỡ đột nhiên bị vỡ nát, trước hết bị vỡ thành vài mảnh lớn, sau ít phút lại tiếp tục vỡ thành các mảnh nhỏ hơn. Nhiều người không biết nguyên nhân sẽ lấy làm lạ. thực ra hiện tượng kỳ lạ này là do nội ứng lực của thủy tinh gây nên. Khi bạn đã biết điều bí mật này thì chắc bạn sẽ thấy không có gì lạ cả.

102. Liệu có thể từ đá kéo thành sợi dệt được không?

Từ xưa đến nay, nguyên liệu làm sợi dệt đều từ các loại sợi thực vật như sợi bông, sợi gai để dệt vải và các loại hàng dệt khác. Một loại hàng dệt khác dệt từ lông động vật như lông cừu có thể dệt nên các quần áo ấm và đẹp. Nhờ sự phát triển của khoa học kỹ thuật người ta đã chế tạo ra các vật liệu sợi nhân tạo, đặc biệt trong những năm gần đây người ta đã chế tạo được

các vật liệu sợi khác không phải là từ thực vật cũng không phải từ động vật mà từ các vật liệu vô cơ, từ các loại đất đá.

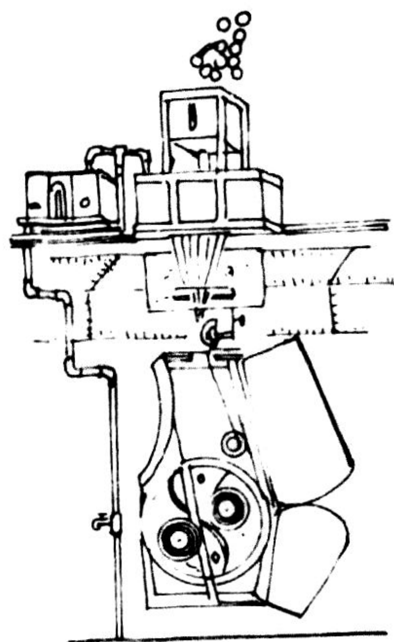
Từ đất đá người ta kéo ra sợi thủy tinh, dệt thành vải, gọi là vải thủy tinh. Vải thủy tinh chịu được nhiệt độ cao, chịu ẩm, chịu được mài mòn và nhiều đặc tính khác. Loại vải này càng ngày càng được dùng nhiều trong các ngành hóa, hàng không, luyện kim, cao su, cơ khí, kiến trúc, công nghiệp nhẹ, thay thế các loại vải, lụa, len dạ vẫn dùng.



Thế tại sao từ đất đá cứng lại có thể kéo thành sợi dệt? Đó là điều hết sức lý thú.

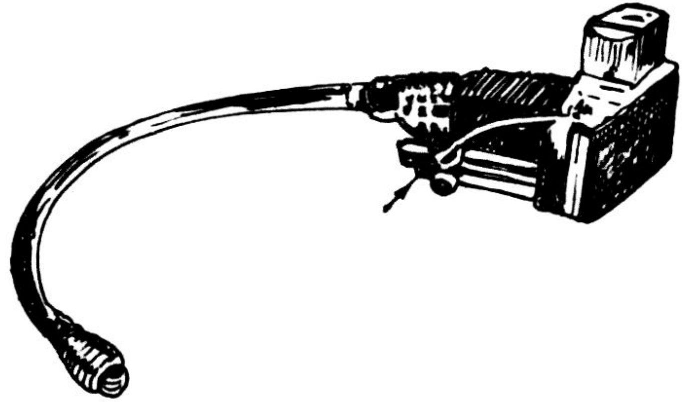
Chúng ta đều biết, muốn dệt vải trước hết phải từ bông xe thành sợi, sau đó đan sợi, ngang sợi dọc mà dệt thành vải.

Chúng ta đã biết, từ đá có thể chế tạo được thủy tinh. Có thể nói từ đá kéo thành sợi dệt có nguồn gốc lý luận giống như từ đá chế tạo ra thủy tinh! Muốn từ đá dệt thành vải trước hết ta phải cho cát, đá vôi nghiền nhỏ rồi nạp vào lò, sau đó thêm kiềm cacbonat nung chúng ở nhiệt độ cao để chúng biến thành trạng thái lỏng, kéo thành sợi thủy tinh, rồi lại xe sợi và dệt thành vải.



Thủy tinh rất cứng lại dòn, nhưng khi kéo thủy tinh thành sợi thì sợi thủy tinh trơ nên bền dẻo. Sợi thủy tinh càng nhỏ thì độ xoắn, lực kéo càng lớn. Trong khoa học kỹ thuật hiện đại người ta không chỉ dùng sợi thủy tinh

để dệt thành vải mà còn dùng để tăng độ bền của đồ vật bằng thủy tinh và chất dẻo giống như vai trò của cốt thép trong bê tông. Ngày nay sợi thủy tinh đã được dùng trong ngành kỹ thuật thông tin tối tân-là cáp thông tin sợi quang. Đó là loại "ống sợi thủy tinh" do hàng nghìn sợi thủy tinh kết thành bó, mỗi sợi thủy tinh chỉ có đường kính khoảng 1/1000 milimet, có thể phản xạ ánh sáng và ánh sáng sẽ truyền theo ống sợi.

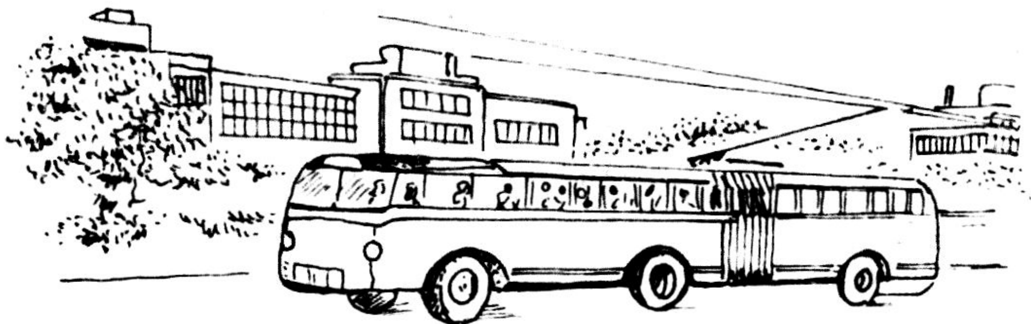


Đặt vào máy ảnh có thể chụp ảnh qua đường cong.

103. Thủy tinh có thể thay thế cho gang thép được không?

Người ta thường nói"rắn chắc như gang thép" và chưa hề có ai nói "rắn chắc như thủy tinh".

Năm 1940, trên báo chí xuất hiện một cụm từ mới "thép thủy tinh". Thép thủy tinh rất rắn chắc Một tấm thép thủy tinh có độ dày cỡ quyển sách này đạn bắn không thủng được.



Trong bê tông cốt thép, thép là "xương" còn xi măng là "thịt".

Thép thủy tinh cũng không khác bê tông cốt thép mấy. Người ta nấu chảy thủy tinh kéo thành tơ. Tơ thủy tinh có tính đàn hồi, có thể xe thành sợi, dệt thành vải. Người ta ép các lớp vải thủy tinh, liên tiếp với chất dẻo, xử lý nhiệt đến nhiệt độ nóng chảy của nhựa. Như vậy ở đây chất dẻo là "thịt". Trong thép thủy tinh, chính thủy tinh là xương (người ta nói thủy tinh làm tăng độ cứng của chất dẻo).

Độ bền cơ của thép thủy tinh có thể so được với thép, nhưng thép thủy tinh chỉ nặng bằng 1/4 thép nghĩa là rất nhẹ. Thép thủy tinh lại không bị gỉ, không dẫn điện, đó là điều mà thép thường không sánh kịp.

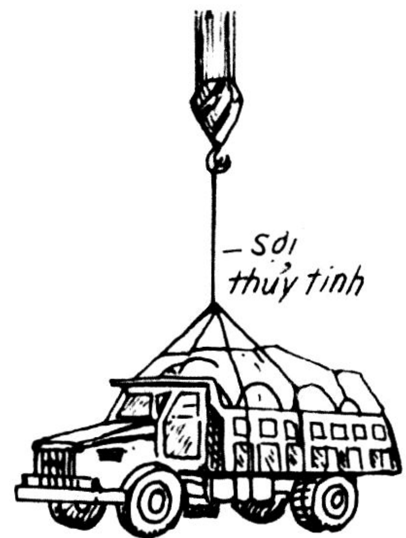
Thép thủy tinh là loại vật liệu công nghệ mới. Người ta có thể dùng thép thủy tinh để chế tạo thân xe con, chế tạo vỏ tàu thuyền, đóng khung xe hỏa, làm vật liệu xây dựng, vừa nhẹ vừa đẹp, vừa bền. Một xe con mà thân xe làm bằng thép thủy tinh chỉ nặng có 150kg, chỉ cần hai ba người là có thể nhấc bổng lên được. Nếu dùng thép thủy tinh để làm thân xe đạp, vừa nhẹ vừa đẹp vừa bền, cầm trên tay như một cái bao bằng bìa nhỏ. Thuyền máy làm bằng thép thủy tinh không gỉ, không mục nát, so với gỗ thép thủy tinh còn nhẹ hơn mà thân thuyền lại có thể chế tạo liền thành một mảnh, không cần phải ghép nối các mảnh với nhau. Nếu thân xe hoặc thân thuyền bị vỡ một chỗ nào đó ta chỉ cần bôi vào chung quanh chỗ vỡ một lớp hồ dán bằng nhựa cây, sau đó cắt những mảnh vải thuy tinh như dán tem lên phong bì thư, sau đó lại đi. Trong những năm gần đây đã xuất hiện loại xe tăng và pháo thuyền làm bằng thép thủy tinh. Có loại thép thủy tinh nửa trong suốt, có thể dùng để chế tạo ngói và đồ gia dụng, chế tạo gậy để nhảy sào, làm cung ,v.v.

104. Sợi thủy tinh dùng để làm gì?

Thủy tinh là loại vật chất nổi tiếng. Điều lý thú là thủy tinh khi đem gia công nhiệt có thể kéo thành sợi. sợi thủy tinh hầu như mất đi tính chất vốn có của thủy tinh và sợi thủy tinh mềm mại, độ dẻo dai, có khi còn hơn cả sợi thép không gỉ có cùng độ lớn!

Thế nhưng liệu sợi thủy tinh có thể dùng vào việc gì?

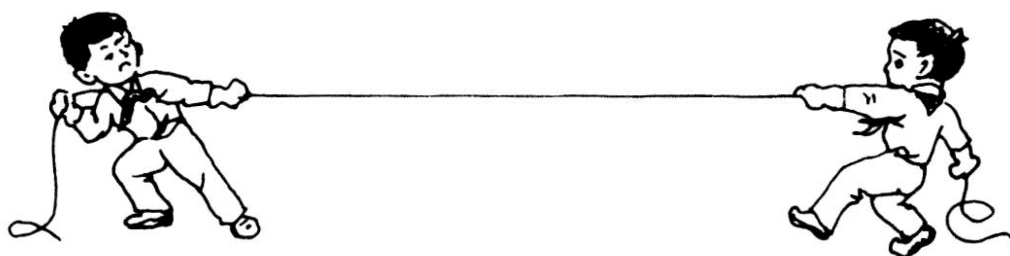
Dùng sợi thủy tinh bện thành cáp, thì đó sẽ là "vua trong các sợi cáp". Một sợi cáp to bằng ngón tay, ta có thể treo được cả một chiếc xe tải kể cả hàng hóa! Vì sợi thủy tinh không bị nước biển ăn mòn, không bị gỉ nên rất thích hợp cho việc buộc thuyền, làm dây kéo. Sợi tổng hợp tuy có bền nhưng ở nhiệt độ cao thì bị chảy lỏng, còn sợi thủy tinh không có hiện tượng đó, Vì vậy dùng cáp thủy tinh sẽ rất an toàn.



Từ sợi thủy tinh người ta có thể dệt thành nhiều loại hàng dệt khác nhau: các loại vải sợi thủy tinh. Vải thủy tinh không sợ axit cũng không sợ kiềm, nên dùng làm vải lọc trong các nhà máy hóa chất rất lý tưởng. Mấy năm gần đây người ta dùng vải thủy tinh để thay cho vải bông làm các loại bao bì. Loại bao bì này không độc, không nát, chịu được ăn mòn, rất bền, lại tiết kiệm nhiều bông vải, rất được mọi người ưa thích. Người ta đã có phương án sử dụng vải thủy tinh để làm giấy dán tường rất đẹp, tránh được bụi lại bảo vệ được tường. Chỉ cần dán vải, tường sẽ được sạch sẽ.

Sợi thủy tinh vừa cách điện, chịu nhiệt, nên nó là một loại vật liệu cách điện rất tốt. Trước mắt ở Trung quốc, các nhà máy điện, nhà máy cơ khí đa số dùng sợi thủy tinh để làm vật liệu

cách điện. Một nhà máy phát điện công suất 6 triệu KW có hơn 1800 linh kiện chế tạo bằng sợi tủy tinh làm vật liệu cách điện. Dùng sợi thủy tinh làm vật liệu cách điện vừa nâng cao tính năng động của máy điện, vừa thu nhỏ đáng kể thể tích của động cơ, lại làm giảm được giá thành của máy điện, đúng là chỉ một mũi tên là được ba đích.

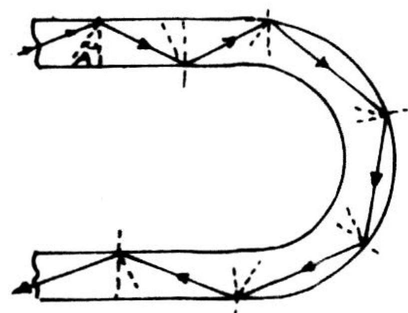


Chỗ sử dụng chủ yếu của sợi thủy tinh là kết hợp với chất dẻo, chế tạo vật liệu phức hợp (hay còn gọi là vật liệu composit). ví dụ như ta cuộn vải thủy tinh với chất dẻo thành nhiều lớp rồi đưa lên nhiệt độ nóng chảy của chất dẻo, ép tạo hình để tạo nên đồ vật bằng "thép thủy tinh" nổi tiếng. So với thép, thép thủy tinh còn cứng, bền hơn, lại không bị gỉ, chịu được ăn mòn mà khối lượng riêng chỉ bằng 1/4 khối lượng riêng của sắt thép. Vì thế dùng thép thủy tinh để chế tạo vỏ tàu thuyền, ô tô, xe lửa cùng các chi tiết cơ khí khác, không chỉ tiết kiệm được lượng lớn sắt thép mà còn giảm nhẹ được khối lượng của xe, tàu thuyền, nâng cao sức chở của các phương tiện xe cộ. Vì không bị gỉ nên cũng đỡ đi nhiều công bảo dưỡng.

Nếu đem nấu chảy thành sợi ngắn hoặc bông thủy tinh. Loại bông thủy tinh siêu nhỏ, chập 200 sợi lại cũng chỉ to bằng sợi tóc. Bông thủy tinh có tính giữ nhiệt hết sức tốt. Một tấm bông thủy tinh dày 3 cm có khả năng giữ nhiệt tương đương với tường gạch dày 1m! Bông thủy tinh cũng có tính chất cách âm rất tốt. Vì vậy trong nhiều ngành công nghiệp người ta dùng bông thủy tinh làm vật liệu cách nhiệt, cách âm, chống chấn động và làm vật liệu lọc.

Mấy năm gần đây xuất hiện loại kính nội soi, giúp thầy thuốc

quan sát được dạ dày, ruột, tim phổi, cùng tình hình của nội tạng. Đó cũng là cống hiến của sợi thủy tinh. Ánh sáng đi vào từ đầu sợi thủy tinh cong, khi ánh sáng truyền đến gặp bề mặt bên trong của sợi thủy tinh nó sẽ phản xạ toàn phần, rồi lại gặp mặt đối diện, qúa trình phản xạ lặp đi lặp lại nhiều lần, nhờ đó ánh sáng truyền đi bên trong của sợi thủy tinh và cuối cùng sẽ thoát ra khỏi sợi thủy tinh. Đương nhiên, trong thực tế người ta tết hàng mấy vạn sợi thủy tinh với nhau làm một, làm thành một ống sợi. Để ngăn ngừa ánh sáng "lọt ra" ngoài, người ta còn bọc mặt ngoài một lớp chất có chiết suất thấp, chỉ cần mật độ và cách sắp xếp ở hai đầu sợi như nhau, thì ánh sáng nhất định truyền được từ đầu này đến đầu kia của sợi. Việc chiếu sáng được thực hiện nhờ nguồn điện, ở đầu ống sợi có lắp kính quan sát. Loại ống soi tối tân là "ống soi toàn cảnh", cửa quan sát hướng về phía trước, có thể thay đổi góc quan sát, ở đầu ống người ta có thể lắp máy chụp ảnh hoặc máy ghi hình màu, cho phép nhiều người đồng thời quan sát.



Ngoài ra người ta còn dùng cáp sợi quang trong đường thông tin điện thoại và đã thu được thành công, dung lượng của đường dây lớn, tổn thất truyền dẫn rất nhỏ, không bị can nhiễu do điện từ, tiết kiệm được đồng kim loại mà còn có thể vận dụng vào điện thoại truyền hình.

Phạm vi sử dụng của sợi thủy tinh rất rộng, tùy thuộc sự phát triển của khoa học và kỹ thuật hiện đại, sợi thủy tinh ngày càng có nhiều cống hiến hết sức qúy giá.

105. Vì sao kim loại lại biến thành thủy tinh kim loại?

Các đồ vật bằng thủy tinh mà chúng ta trông thấy hằng ngày được chế tạo từ các muối silicat là hợp chất vo cơ. Ngày nay trên

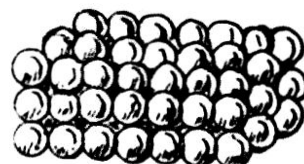
thế giới lại xuất hiện một loại thủy tinh mới đó là "*thủy tinh kim loại*". Bạn đã nghe nói thủy tinh kim loại chưa?

Thủy tinh và kim loại vốn là hai loại vật liệu hoàn toàn khác nhau, hiện tại chúng lại "kết thân" với nhau thành "anh em một nhà". *Thủy tinh kim loại* là trạng thái rất mới của kim loại, nên chúng mang cái tên đó.

Làm thế nào để chế tạo thủy tinh kim loại? Phương pháp sớm nhất là nấu chảy kim loại, dùng phương pháp đặc biệt để phun thành bụi, nhanh chóng phun lên một tấm đồng, trên tấm đồng sẽ tạo thành một lá mỏng kim loại chỉ dày mấy li. Sau này người ta đã phát minh ra nhiều phương pháp chế tạo thủy tinh kim loại, sau đây sẽ giới thiệu hai phương pháp: Một phương pháp gọi là "ly tâm làm lạnh nhanh", nấu chảy kim loại rồi phun vào bên trong một ống tròn quay nhanh. vì nhiệt độ bên trong ống rất thấp nên khi kim loại tiếp xúc với thành ống sẽ bị lạnh rất nhanh, dưới tác dụng của lực ly tâm ta sẽ được một tấm thủy tinh kim loại mỏng. Một phương pháp có tên là phương pháp "cán làm lạnh nhanh". Kim loại nóng đưa vào trục lăn bằng đồng hoặc thép không gỉ. Nhờ trục lăn ép, mỗi phút có thể thu được hơn 1000 met dải thủy tinh kim loại. Dùng phương pháp này để chế tạo sợi hay dải thuy tinh kim loại so với các phương pháp khác như đúc, cán nóng, kéo sợi cán lạnh thì qúa trình sản xuất này đơn giản hơn nhiều, tốc độ sản xuất lại nhanh, tốn ít năng lượng, vì vậy giá thành thấp.



Kim loại



Các nguyên tử đương sắp xếp đều đặn

Nguyên tử sắp xếp hỗn loạn







Thủy tinh kim loại

Nói chung khi để kim loại nóng chảy lạnh dần, kim loại sẽ đóng rắn, các nguyên tử sẽ được sắp xếp theo quy luật xác định, nên rất đều đặn. Trong qúa trình chế tạo thủy tinh kim loại, do tốc độ làm lạnh nhanh, các

nguyên tử kim loại không kịp sắp xếp theo quy tắc, chúng đang có trạng thái hỗn loạn lập tức bị đóng rắn, nên ở trạng thái thủy tinh và người ta gọi đó là thủy tinh kim loại.

Vì thủy tinh kim loại có cấu tạo nguyên tử như khi kim loại còn nóng chảy nên tính chất của kim loại có thay đổi nhiều. Loại thay đổi này làm người ta ưa chuộng. Thủy tinh kim loại rất cứng, có cường độ rất cao, ví dụ thủy tinh kim loại trên cơ sở niken - sắt chịu được cường độ gần 250kg/mm^2.

Nói chung mạng lưới nguyên tử các kim loại đều có cấu trúc tinh thể. Khi kim loại ở trạng thái thủy tinh có cấu trúc mạng lưới nguyên tử không phải ở dạng tinh thể nên có tính chịu ăn mòn cao, phạm vi sử dụng khá rộng rãi.

Kim loại ở trạng thái không kết tinh nói chung có điện trở lớn, tính chất này của thủy tinh kim loại cho phép sử dụng chúng để chế tạo nhiều loại máy móc.

Thủy tinh kim loại là một loại vật liệu rất mới, là người anh em mới gia nhập vào gia đình thủy tinh, còn rất mới mẻ, nhưng tính chất độc đáo của nó đã chứng tỏ đó là một thành tựu kiệt xuất trong công nghiệp hiện đại, tiền đồ của thủy tinh kim loại còn chưa thể nói hết được.

106. Có phải bút chì được chế tạo từ chì kim loại không?

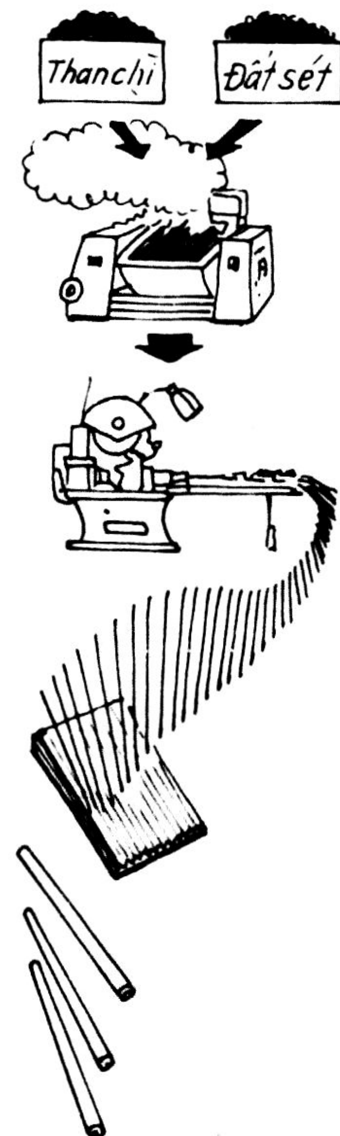
Học sinh nhỏ từ năm lớp một đã bắt đầu đọc sách, hằng ngày sử dụng đến bút chì để viết chữ và làm tính. Các nhân viên thiết kế dùng bút chì để tô vẽ nên các bản thiết kế xây dựng. Các họa sĩ dùng bút chì để vẽ. Cây bút chì đã vượt ra khỏi phạm vi dùng để viết chữ. Dù người ta dùng khá nhiều loại bút chì nhưng không hề có loại bút chì nào làm bằng chì.

Bút chì có nhiều loại, nhưng đại thể có thể chia thành hai loại

lớn: một loại dùng để viết chữ đó là bút chì đen, một loại có màu xanh đỏ, bút chì các màu và loại bút chì đặc biệt.

Bút chì đen chủ yếu chế tạo từ than chì và đất sét. Nếu tỉ lệ giữa than chì và đất sét khác nhau thì ta sẽ có các loại bút chì với lõi có độ mềm, cứng khác nhau. Thông thường người ta dùng chữ cái tiếng Anh để đánh dấu loại bút chì mềm, cứng, ví dụ dùng chữ "B" biểu thị loại bút chì mềm, "2B" biểu thị khá mềm, "3B" mềm hơn 2B, còn chữ "H" biểu thị loại bút chì cứng, "2H" biểu thị khá cứng còn "3H" thì cứng hơn 2H. "HB" chỉ loại trung gian giữa cứng và mềm, còn chữ "F" biểu thị loại trung gian giữa "HB" và "H".

Hiện tại người ta chế tạo loại bút chì đen có 14 cấp độ cứng (6B, 4B, 3B, 2B, B, HB, , H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H). Loại bút chì ký hiệu "B", "HB", "", "H" thích hợp để viết chữ, loại 2B, 3B dùng để vẽ các nét vẽ đậm trong các bản vẽ. Còn loại từ "4B"-"6B" thích hợp cho việc vẽ phác họa trong vẽ tranh; còn loại cứng từ "2H" trở lên thường để vẽ nhiều bức vẽ công trình khác nhau.



Bút chì xanh đỏ và các loại bút chì màu chủ yếu là dùng bột hoạt thạch, chất kết dính, sáp ong, chất màu mà chế tạo nên. Trừ loại bút chì xanh đỏ và bút chì màu còn có loại bút chì bằng thuốc nước, loại bút chì này rất thích hợp để vẽ các bức ký họa, sau khi bạn vẽ xong hình, bạn chỉ cần láng qua một lớp nước, lập tức sẽ xuất hiện bức vẽ màu nước rất đẹp.

Với loại bút chì đổi màu khi ta viết chữ, gặp nước, chữ sẽ biến sang màu tím

nhạt hoặc các màu khác, để lâu cũng không bị nhạt màu, có thể dùng để viết phiếu ghi chép tài liệu.

Còn có một số loại bút chì có công dụng đặc biết như bút chì để viết lên thủy tinh kim loại, gốm sứ, da và chất dẻo. Lại có loại bút chì mà nét vẽ có tính chắn sáng đặc biệt. Khi vẽ lên giấy can người ta có thể có ngay bản gốc, nhờ đó các công nhân đồ họa đỡ công tô mực đen. Loại bút chì đo nhiệt độ có thể thay đổi màu trong một phạm vi nhiệt độ xác định, có thể dùng làm phương tiện để đo nhiệt độ cao trên bề mặt các vật.

Tùy trình độ phát triển trong sinh hoạt văn hóa của nhân dân, các loại bút chì càng ngày càng nhiều. Mấy năm gần đây công nhân và cán bộ kỹ thuật ở các nhà máy sản xuất bút chì đã mở một hướng thay cho việc dùng gỗ làm vỏ, than chì và đất sét làm lõi, họ đã thí nghiệm thành công việc dùng polypropylen làm vỏ ngoài, polyphenol etylen làm lõi để tạo nên loại bút chì "toàn bằng chất dẻo" tiết kiệm được nhiều gỗ, mở một con đường mới trong việc sản xuất bút chì.

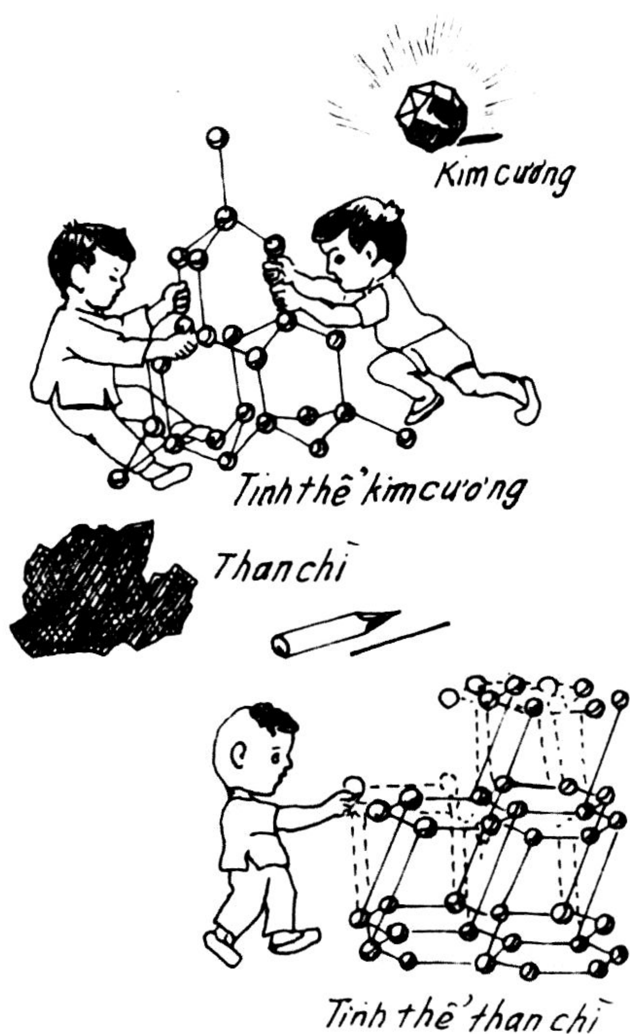
107. Vì sao kim cương lại đặc biệt cứng?

Chắc bạn chưa hề nghĩ rằng loại than chì đen nhẻm lại có anh em họ hàng với kim cương sáng lấp lánh, chúng đều là cacbon tinh khiết trong tự nhiên, chỉ có điều nhìn bề ngoài tính cách của chúng rất khác nhau.

Than chì rất mềm, có thể vạch nhẹ trên giấy là ta có vết than chì để lại trên giấy thành nét vẽ. Lõi bút chì được chế tạo bằng than chì. Kim cương lại cứng nổi danh, nó là "quán quân" về độ cứng. Các nhà sản xuất thủy tinh dùng dao có mũi bằng kim cương để cắt kính "thế như chẻ tre".

Trên các máy khoan thăm dò có lắp mũi khoan bằng kim cương thì tộc độ xuyên sâu vào lòng đất sẽ khá nhanh. Chính dao kim cương mới dùng để gia công được kim cương.

Vì sao than chì và kim cương đều cùng là cacbon lại có độ cứng khác nhau xa như vậy?



Theo nghiên cứu, đó là do cấu trúc mạng lưới tinh thể của chúng khác nhau. Trong mạng lưới tinh thể than chì các nguyên tử cacbon sắp xếp thành lớp, lực liên kết của các nguyên tử giữa các lớp rất bé, các lớp giống như các con bài trong cỗ bài tulơkhơ, chúng dễ tách rời, lấy ra từng con bài. Còn trong kim cương thì các nguyên tử cacbon kết hợp hoàn chỉnh thành khối lập phương, mỗi nguyên tử cacbon được bọc kín giữa 4 nguyên tử cacbon lân cận, cấu tạo nên một tinh thể bền chắc, vì vậy chúng đặc biệt rắn chắc.

Kim cương có rất ít trong thiên nhiên, nằm rất sâu bên trong vỏ trái đất. Chỉ với áp suất và nhiệt độ rất cao trong các tầng đất đá, cacbon mới có thể tạo nên tinh thể kim cương qúy giá trong tự nhiên. Vì sản lượng kim cương trong tự nhiên rất ít, có giá trị rất cao nên người ta tìm cách chế tạo kim cương nhân tạo dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất cao.

Theo tính toán, người ta nhận thấy ở điều kiện áp suất thường dạng bền của cacbon là than chì, còn kim cương thì chỉ ở điều kiện nhiệt độ 2000°C và áp suất hơn $5{,}065.10^7$ bar*

* bar: đơn vị đo áp suất bằng 1 dyn/cm^2 bằng 0.1 N/m^2.

(5 vạn atmotphe) mới ở trạng thái ổn định. Trong những năm gần đây người ta đã chế tạo kim cương nhân tạo từ than chì trong những điều kiện vừa kể trên.

108. Làm thế nào để chế tạo kim cương nhân tạo?

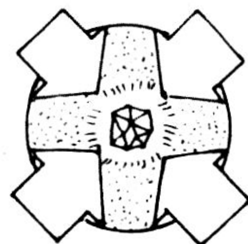
Kim cương rất hiếm trong tự nhiên, đó là chưa nói đến các viên kim cương kích thước lớn, vì vậy các viên kim cương đã được phát hiện trên thế giới có kích thước lớn (trên dưới 100 cara, 1 cara gần 0,2gam) được gọi là các "kỳ bửu" và được ghi vào sách vở. Cách đây không lâu tại huyện Lâm thuật thuộc tỉnh Sơn Đông Trung Quốc, người ta đã thấy viên Kim cương có tên là "Thường lâm toàn thạch" có kích thước hiếm thấy. Vì kim cương có tính chất khúc xạ ánh sáng rất mạnh, dưới ánh sáng mặt trời trông chúng có màu sắc rực rỡ, sáng lóe cả mắt. Hơn nữa kim cương lại rất cứng, hiếm nên hết sức qúy giá, nó đã sớm được người ta cho là đồ trang sức rất qúy.

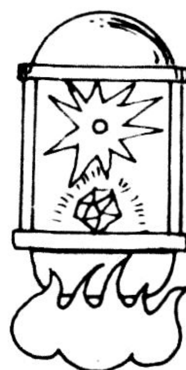
Vào đầu thế kỷ 19, ở viện khoa học Firenze Itali, một số viện sĩ định dùng kính lúp để nghiên cứu tính khúc xạ ánh sáng của Kim cương. Khi cho tụ ánh sáng mặt trời chiếu lên kim cương họ thấy bùng lên một luồng khói xanh và kim cương biến thành màu đen. Sau này người ta mới rõ ra rằng, loại kim cương cứng vô tỉ đó cùng với than chì mềm lại cùng một nhà, chúng đều cùng do nguyên tử cacbon cấu tạo nên, chỉ có cách sắp xếp các nguyên tử trong chúng có khác nhau.

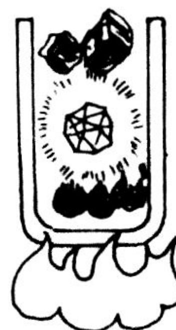
Kim cương thiên nhiên là do yếu tố cacbon dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất cao trong vỏ trái đất tạo thành. Thế nhưng liệu từ điều kiện nhiệt độ và áp suất cao có thể biến loại than chì rẻ tiền thành kim cương qúy giá được không? Người ta bắt đầu tiến hành thí nghiệm, nhưng việc đồng thời tạo được nhiệt độ và áp suất cao là điều hết sức khó khăn, vì vậy trong mấy chục năm, người ta tiến hành thí nghiệm mà không thành công. Mãi đến năm 1954 người ta mới chế tạo được kim cương nhân tạo,

sau đó nhanh chóng được tiến hành sản xuất trên quy mô công nghiệp.

Kim cương nhân tạo cũng giống như kim cương thiên nhiên đều có nhiều tính chất có ích, như kim cương có độ cứng nổi danh, cho đến nay kim cương vẫn được xem là "quán quân tuyệt đối" về độ cứng trong các khoáng vật. Nếu người ta gắn máy khoan thăm dò các kho tàng qúy giá trong lòng đất, không chỉ là bền mà tốc độ khoan còn tăng nhanh hơn mũi khoan thường gấp bội. Nếu dùng kim cương làm khuôn kéo sợi, có thể kéo Vonfram, molyden thành sợi bé hơn sợi tơ nhện, sợi kéo ra lại rất trơn bóng. Một khuôn kéo sợi kim cương có tuổi thọ rất lớn, có thể bền hơn 250 khuôn kéo sợi bằng kim loại. Phạm vi sử dụng của kim cương còn rất rộng rãi, chỉ dựa vào kim cương khai thác trong tự nhiên thì không thể đáp ứng đủ yêu cầu, nên nhiều quốc gia đã tìm cách phát triển sản xuất kim cương trên quy mô công nghiệp.





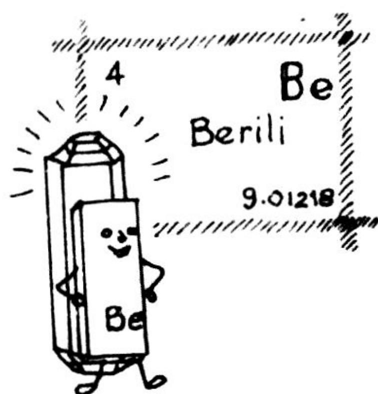


Hiện tại đã có ba cách chế tạo kim cương nhân tạo: Cách thứ nhất là dùng phương pháp áp xuất tĩnh. Đó là cách lấy than chì làm nguyên liệu có thêm ít hạt kim cương rồi cho vào máy ép với áp suất hơn vạn tấn, nhờ điện và áp suất để tạo ra kim cương. Bởi vì than chì cần nhiệt độ và áp suất rất cao, thì các nguyên tử cacbon mới "sắp xếp" lại để biến hành kim cương. Nếu ta thêm vào than chì một ít kim loại như sắt, niken cùng với các "chất chảy" khác có thể giúp cho các nguyên tử cacbon "sắp xếp lại" ở áp suất từ $5,065.10^7 \div 1,03\ 10^8$ bar (5 vạn đến 10 vạn atmotphe) nhiệt độ 1200-1300°C, than chì sẽ biến thành kim cương. Cách thứ hai là phương pháp cháy nổ: người ta thêm nitro glyxerin

cũng như các thuốc nổ khác, nhờ điện cháy nổ để sinh nhiệt độ và áp suất cao, than chì biến thành kim cương. Cách thứ ba là kéo tinh thể: người ta cho vào than chì một ít tinh thể kim cương nhỏ để làm "hạt giống", dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất cao, bột than chì thành bột kim cương và nóng chảy, sau đó tinh thể sẽ lớn dần lên. Tùy theo kích thước của hạt kim cương lớn hoặc nhỏ, người ta chia kim cương thành ba cấp: Hạt nhỏ làm cấp bột mài; hạt kích thước lớn gọi là cấp đá qúy, trung gian giữa hai loại là cấp loại lưỡi khoan. Dùng phương pháp cháy nổ ta thường thu được loại kim cương có kích thước lớn thuộc cấp đá qúy. Dùng phương pháp này ta có thể được những viên kim cương có kích thước lớn đến 5mm. Trước đó các nước trên thế giới thường dùng phương pháp áp suất tĩnh để sản xuất kim cương theo quy mô công nghiệp, và thường thu được loại kim cương cấp bột mài có kích thước từ 0,1-1milimet.

109. Vì sao ngọc bích lại là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp?

Ngọc bích còn gọi là ngọc beril là một trong những loại đá qúy trong tự nhiên. Ở Trung quốc thời cổ đại có loại ngọc "mắt mèo" chính là loại ngọc bích. Trong tự nhiên có loại ngọc bích nặng đến hơn 100kg.

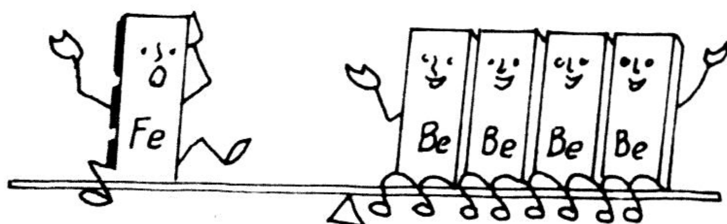


Trước kia ngọc bích được xem là "bửu bối" thường được cất giữ trong kho báu. Ngày nay ngọc bích vẫn đích thực còn là loại "đá qúy", là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp nguyên tử, trong công nghiệp luyện kim.

Thế ngọc bích qúy ở chỗ nào? Ngọc bích qúy ở chỗ nó có chứa kim loại berili.

Berili được nhà hóa học Pháp là Louis

Nicola Vanquelin phát hiện vào năm 1798. Berili theo tiếng Hy lạp có nghĩa là "ngọc xanh".

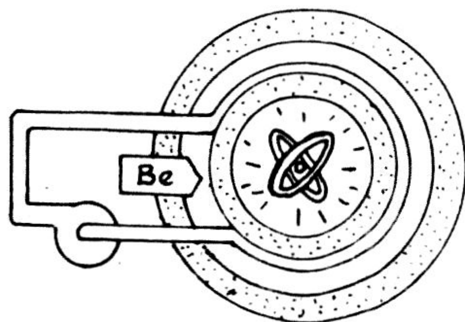


Berili là kim loại nhẹ có màu xám sắt, khối lượng riêng là 1,85g/cm^3 chưa bằng 1/3 khối lượng riêng của sắt, nhiệt độ nóng chảy của berili 1285^oC, gần gấp đôi nhiệt độ nóng chảy của nhôm. Berili lại rất bền, vì độ bền berili có thể sánh với thép. Berili lại hết sức cứng, cứng đến mức có thể khắc chạm được thủy tinh. Nhược điểm chủ yếu của kim loại berili là nếu khi berili có chứa một vi lượng tạp chất, ví dụ chỉ cần có 1/1000 lượng oxy thì berili trở nên rất dòn, không thể cán mỏng, không thể kéo sợi được, đập một cái thì nát ngay. Berili rất độc, theo nghiên cứu, cứ 1m^3 không khí chỉ cần có $\frac{1}{1000}$ gam bụi berili sẽ lập tức làm người ta bị viêm phổi, tỉ lệ tử vong tương đối cao. Vì vậy khi tiến hành luyện kim loại berili, phải dùng các loại thiết bị thông gió đặc biệt để giữ cho hàm lượng bụi berili trong 1m^3 không khí thấp hơn 1/1000 gam mới đảm bảo cho công nhân được an toàn. Việc luyện kim berili hết sức phiền phức, khó khăn nên giá thành tương đối cao.

Trong số các kim loại thì berili thuộc loại rất trong suốt với tia X (hay còn gọi là tia Rơngen - N.D). Đối với tia X độ trong suốt của "kim loại berili" so với nhôm lớn hơn 20 lần, so với đồng lớn hơn 16 lần. Vì vậy người ta thường dùng berili làm cửa sổ cho các ống phát tia X . Khả



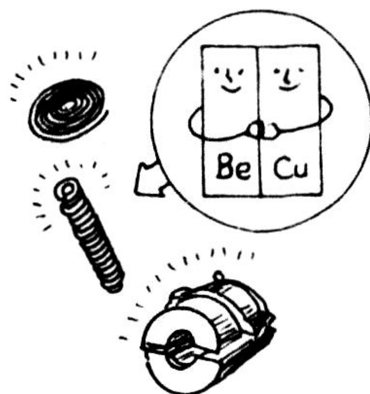
năng truyền âm thanh của berili lại rất tốt, tốc độ truyền âm đạt đến 12.500 m/s. Loại kim loại có tính chất như vậy hầu như chỉ đếm trên đầu ngón tay.



Vì berili có đặc tính không hấp thụ nơtron nên được dùng làm lớp "vỏ ngoài" của các thanh uran trong công nghiệp nguyên tử. Nhiệt độ nóng chảy của berili oxyt rất cao đến 2450°C, bêrili oxyt có thể giống như một tấm gương phản xạ các tia bức xạ trong lò phản ứng hạt nhân, giúp các phản ứng hạt nhân được tiến hành thuận lợi. Người ta đã lợi dụng tính chất này dùng berili oxyt để chế tạo loại gạch lát ở vách ngoài của lò phản ứng hạt nhân.

Berili nhẹ, lại chịu được nhiệt độ cao, nên dùng để chế tạo vỏ ngoài của tên lửa và con tàu vũ trụ rất tốt. Trong những năm gần đây người ta đã thử chế tạo loại "máy bay berili", có tính năng rất tốt, chỉ có điều giá qúa đắt.

Berili chủ yếu dùng để chế tạo hợp kim. Chỉ cần thêm vào đồng thanh 2% berili người ta sẽ chế tạo được "đồng thanh berili", tính năng của loại đồng thanh này thay đổi đến kinh người: độ chịu kéo so với gang thép tăng gấp bội, tính đàn hồi lại rất tốt, "trăm nghìn trắc trở không sờn", dùng làm lò xo rất tốt, có thể nén ép mấy trăm triệu lần vẫn dùng tốt, khi tăng nhiệt độ cũng không mất tính đàn hồi. Loại đồng thanh có chứa 2,5% berili, sau khi tôi sẽ trở nên rất cứng, nên được người ta gọi là "hợp kim siêu cứng". Người ta dùng đồng thanh berili để làm giây cót đồng hồ, dùng làm lò xo trong các thiết bị



tinh vi. làm dao tiện, ổ trục cao tốc, trục, các bánh xe răng chịu mài mòn.

Loại hợp kim đồng -niken-berili trong đó có 2,5% berili và 1,1 - 1,3% niken có tính chất không tóe lửa khi bị va đập, thường được dùng để chế tạo các loại công cụ không phát tia lửa như đục, chùy, dao, xẻng, đầu mũi khoan, cơlê ,v.v... Các loại công vụ này chuyên được gia công các vật liệu dễ gây cháy nổ.

Hàm lượng của berili trong vỏ quả đất khoảng 6 phần triệu. Loại khoáng vật thường gặp có chứa berili ngoài beril còn có smagrat, akvamarin. Các khoáng vật này đều có màu sắc đẹp đẽ, có màu lục nhạt, màu vàng, màu phấn hồng, màu xanh da trời, v.v... Ở Trung quốc có nguồn khoáng vật berili rất phong phú.

110. Vì sao các loại đá qúy hay có nhiều màu sắc?

Đá qúy thường có nhiều màu sắc đẹp làm mọi người ưa thích. Vì sao các loại đá qúy lại có tính chất như vậy? Qua các phân tích hóa học và phân tích quang phổ người ta mới biết một số kim loại đã tô điểm cho đá qúy có sắc thái như vậy. Vì chúng có chứa một số kim loại nhiều hoặc ít, có loại chứa một kim loại, có loại lại chứa nhiều kim loại nên màu sắc của chúng có khác nhau. Ví dụ, loại đá qúy màu đỏ và màu xanh đen đều có chứa crom, loại ngọc Thổ Nhĩ Kỳ (còn gọi là lục tùng thạch- N.D) màu xanh biếc có chứa đồng; trong mã não đỏ màu chu sa có chứa sắt.. Hợp chất của các kim loại trong các loại ngọc đó hấp thụ một phần ánh sáng mặt trời và phản xạ lại các tia sáng khác còn lại. Màu sắc của các loại đá qúy cùng ánh sáng bị hấp thụ sẽ bù nhau tạo nên ánh sáng trắng (ánh sáng mặt trời - N.D).







Màu sắc của đá qúy có liên quan đến cách sắp xếp các nguyên tử trong đá qúy. Màu xanh, màu vàng lục trong một số loại đá qúy là do quy luật phân bố các nguyên tử trong các tinh thể quyết định.

Màu sắc đẹp đẽ của đá qúy có lúc còn do sự nhuộm màu nhân tạo. Có nhiều cách nhuộm màu đá, người cổ Hy Lạp, cổ La Mã đã dùng các phương pháp gia công mã não như sau: Trước hết người ta ngâm vào mật ong đun nóng mấy tuần lễ. Sau đó lấy ra rửa bằng nước sạch, rồi cho vào axit sunfuric đun mấy giờ đồng hồ, kết qủa đã nhuộm mã não có vằn đỏ hoặc màu đen. Người dân vùng Ural còn có phương pháp kỳ diệu hơn, họ đem thạch anh ám khói khảm vào bánh mỳ rồi đem đốt trên lửa họ sẽ được loại thạch anh ám khói có màu vàng hiếm có.

Ngày nay nhờ sự phát triển của khoa học kỹ thuật người ta đã dùng tia tử ngoại và tia lade vào việc nhuộm màu. Ngọc xanh khi chiếu tia lade sẽ biến thành màu vàng, thạch anh màu phấn hồng chiếu tia tử ngoại sẽ biến thành màu nâu.





Tuy nhiên bí mật về màu sắc đá qúy vẫn chưa hoàn toàn được loài người khám phá. Thế nhưng người ta đã lợi dụng các tri thức bước đầu về đá qúy, đã tạo được ra các loại đá qúy nhân tạo không kém loại đá qúy tự nhiên. Chúng không chỉ là đồ trang sức mà còn làm ổ trục cho nhiều loại đồng hồ tinh vi. Trên các loại máy phun khí, cần đến mấy trăm ổ trục bằng đá qúy, các "chân kính" trong đồng hồ đeo tay cũng chính là ổ trục bằng ngọc đỏ.

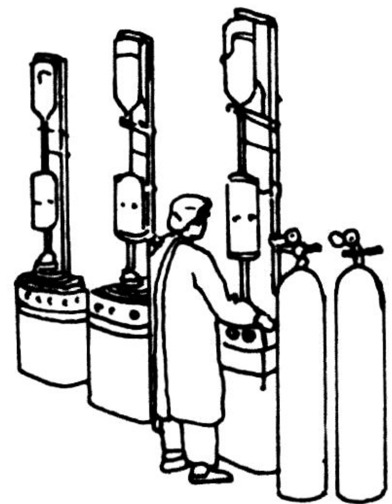
111. Có thể biến đất bùn thành đá qúy được không?

Khi đánh giá độ tốt xấu của đồng hồ đeo tay, người ta hay hỏi đồng hồ có "số chân kính nhiều hay ít?" Đồng hồ có 17 chân

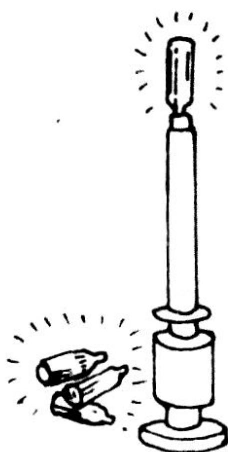
kính, 24 chân kính, 23 chân kính v.v... số chân kính càng nhiều, đồng hồ càng bền.

Vì sao đồng hồ đeo tay lại cần nhiều chân kính như vậy? Vì điều đó cần thiết cho đồng hồ chạy được chính xác. Chính xác, đó là yêu cầu quan trọng nhất của đồng hồ đeo tay. Trong đồng hồ đeo tay có rất nhiều bánh xe răng, luôn chuyển động không ngừng, không ngừng làm việc, chúng rất tinh xảo và cần các ổ trục chịu được mài mòn. Bởi vì chỉ cần ổ trục hơi bị mòn là đồng hồ sẽ không chính xác. Người ta thường dùng ngọc đỏ, ngọc lam là loại cứng đầu để làm ổ trục. Đồng hồ có bao nhiêu chân kính tức là có bấy nhiêu đá qúy dùng làm ổ trục.

Ngọc đỏ và ngọc lam là những tinh thể sáng lấp lánh, độ cứng của chúng chỉ đứng sau kim cương. Thế thành phần hóa học của chúng là gì? Nói ra chắc bạn sẽ lấy làm lạ: thành phần của chúng giống như đất bùn, chủ yếu là nhôm oxyt! Chỉ có điều đó là nhôm oxyt rất tinh khiết, còn đất bùn thì ngoài nhôm oxyt còn có nhiều hợp chất khác nữa,



Nếu bạn muốn tìm mấy viên đá qúy trong tự nhiên, thật không dễ dàng gì, cũng giống mò kim đáy bể!



Dù rằng loại ngọc qúy giá cùng với đất bùn thông thường là họ hàng một nhà, thế liệu người ta có thể dùng đất bùn để chế tạo đá qúy được không?

Có thể! Loại đá qúy trong đồng hồ đeo tay của các bạn chính là được chế tạo trong các nhà máy sản xuất đá qúy. Từ đất bùn người ta thu được nhôm oxyt tinh khiết màu trắng, đặt vào lò đặc biệt nhiệt độ cao để kéo đơn tinh thể,

dùng ngọn lửa oxy hóa để gia nhiệt làm cho bột nhôm oxyt nóng chảy, chảy lên đầu trục chịu nhiệt, dần dần tích tụ thành hình chùy, cuối cùng kết tinh thành nhôm oxyt rất cứng, đó là đá qúy nhân tạo.

Đá qúy nhân tạo vốn là những tinh thể trong suốt, không màu. Nếu người ta thêm vào bột nhôm oxyt một ít hợp chất các kim loại khác, sẽ có các loại đá qúy muôn hồng nghìn tía: ví dụ như thêm một ít hợp chất crom, ta sẽ có ngọc màu đỏ, nếu cho thêm một ít sắt oxyt và titan oxyt ta có ngọc màu lam, thêm ít niken oxyt ta sẽ có ngọc màu vàng.

Cũng như ngọc thiên nhiên, ngọc nhân tạo chịu được mài mòn, sáng lóe mắt. Vì ở đá qúy nhân tạo người ta có thể chọn loại nguyên liệu tinh khiết gia công tinh tế, có thể chế tạo được loại đá không có bóng khí, không có tạp chất, không có tì vết, và tinh thể to, so với ngọc thiên nhiên còn qúy hơn. Điều đáng qúy là đá qúy nhân tạo có thể sản xuất với một lượng lớn, và giá thành hạ, có thể thỏa mãn được nhu cầu của sản xuất công nghiệp.

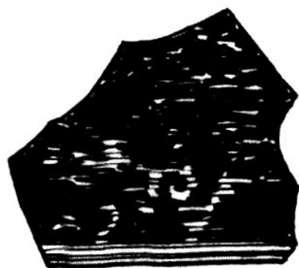
Hiện tại ở Trung Quốc người ta đã sản xuất được một lượng lớn đá qúy nhân tạo. Trừ việc sử dụng trong đồng hồ đeo tay, các loại đồng hồ đo điện, các máy đo tự động đều cần ổ trục. Các lưỡi dao trong các loại cân chính xác, kim máy quay đĩa, v.v... đều cần đá qúy nhân tạo. Qủa tim của máy phát tia lade dùng ngọc đỏ, chất công tác cũng là ngọc đỏ. Phạm vi sử dụng các máy phát tia lade rất rộng rãi, người ta dùng tia lade để gia công kim cương và các chất siêu cứng khác. Ngày nay ở Trung Quốc, trong nhà máy sản xuất đồng hồ đeo tay, người ta dùng tia lade để khoan các loại đá qúy nhân tạo để chế tạo ổ trục. Trong quốc phòng người ta dùng tia lade trong thông tin, trong đo lường, trong y học người ta còn dùng tia lade để dán võng mạc bị bong. v.v...

112. Vì sao ta có thể bóc mica thành lá mỏng?

Khi tháo mở bàn là điện và xem xét kỹ bên trong, bạn sẽ thấy các tấm "thủy tinh" mỏng màu trắng, thực ra các tấm này chưa hẳn đã qúa mỏng, nếu cẩn thận một chút, bạn có thể bóc được mỏng nữa, mỏng đến như vảy cá.

Đó chính là mica. Mica còn có tên "ngàn tờ giấy". Vì từ nó có thể bóc thành rất nhiều lớp rất mỏng, rất bền dẻo, lại giữ được tính đàn hồi cho dù là rất mỏng như tấm mỏng vốn có từ trước, như là những tờ giấy của cùng một quyển sách vậy!

Mica có mấy loại? Có mica trắng, mica đen, mica vàng, thủy mica. Bề ngoài của chúng thật muôn màu muôn vẻ. Có loại màu vàng như vảy cá, có loại như thủy tinh không màu, cũng có loại màu đen, có loại màu xanh. Nếu bạn xem xét kỹ đá granit bạn sẽ thấy trong đá có các hạt nhỏ màu đen, đó chính là mica.



Thành phần hóa học của mica rất phức tạp, đó là các muối silicat, mà phần chủ yếu là nhôm silicat. Tùy thành phần mà màu sắc của chúng có khác nhau; mica trắng có thành phần là kali, nhôm, silicat, mica vàng và mica đen là nhôm magiê silicat và nhôm, sắt silicat. Bởi vì mica là loại đá kết tinh thành lớp, lực kết hợp giữa các lớp rất nhỏ cũng giống lực hút giữa các tờ giấy với nhau nên có thể bóc thành từng tờ.

Mica có ưu điểm là không dẫn điện, là chất cách điện cực tốt. Khoảng 85-90% mica được dùng trong công nghiệp điện. Trong các loại dụng cụ như tụ điện, máy biến trở, máy phát điện, đều có mặt mica.

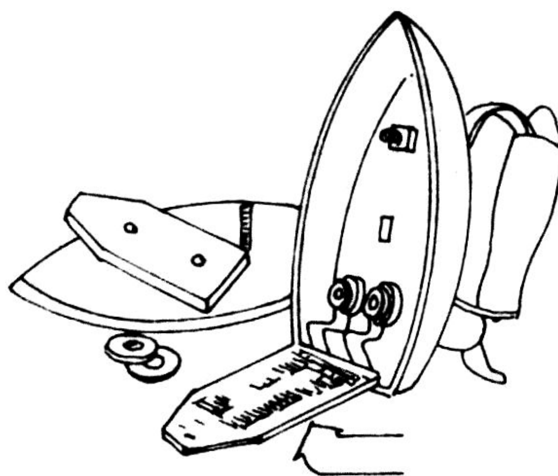
Trong các loại lò có nhiệt độ cao, thường cần phải có chỗ quan sát lửa trong lò, do vậy thường mở một cửa sổ nhỏ trên vách lò. Người ta thường lắp một tấm mica trong suốt lên cửa sổ, bởi vì

mica chịu được nhiệt độ cao.



Thủy mica lại có điều khá đặc biệt, khác với mica thường ở chỗ, khi gia công nhiệt nó sẽ "mở" to ra, thể tích tăng đến 14-18 lần, lại lấp lánh ánh vàng, ánh bạc. Trong kiến trúc người ta sử dụng mica để làm vật liệu cách âm cũng như làm đồ trang trí.

Trong công nghiệp, mica càng mỏng, càng to thì càng tốt, nhưng loại này trong thiên nhiên lại khá hiếm. Trên thế giới, người ta đã tìm cách chế tạo mica nhân tạo, thế nhưng mica nhân tạo đã được chế tạo có kích thước rất bé. Liệu có thể chế tạo được các tấm mica vừa mỏng vừa có kích thước lớn được không? Ngày này người ta đã chế tạo "mica nhân tạo" vừa có kích thước lớn, vừa mỏng. Trong đó có loại đã to bằng kích thước của quyển sách này. Người ta đã có loại mica vừa to lại vừa mỏng đủ đáp ứng được yêu cầu của sản xuất công nghiệp. So với mica thiên nhiên, mica nhân tạo tinh khiết hơn nên trong suốt lại chịu được nhiệt độ cao. Mica thiên nhiên bị nát vụn khi nhiệt độ lên đến trên dưới 600^{0}C còn mica nhân tạo có thể chịu được nhiệt độ 1000^{0}C.

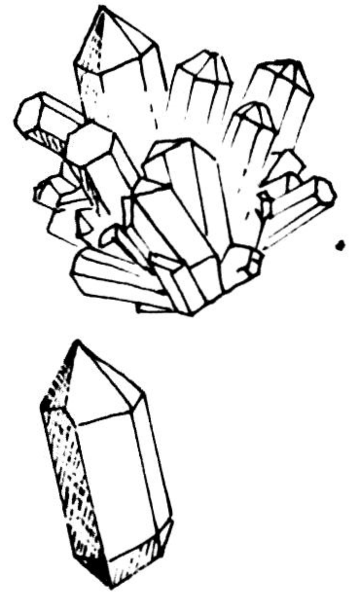


113. Thạch anh là gì?

Dưới ánh sáng mặt trời, các hạt cát lấp lánh làm bạn lóa mắt - đó là vì trong cát có các hạt trong suốt, bề mặt trơn bóng như một tấm gương nhỏ, phản xạ mạnh ánh sáng mặt trời.

Các hạt cát nhỏ này chính là thạch anh, có thành phần hóa học là silic dioxyt. Hạt cát chính là các hạt thạch anh rất nhỏ. Các tinh thể thạch anh lớn thường rất đẹp, có dạng tinh thể hình trụ lục giác, người ta hay gọi đó là "thủy tinh". Trong thần thoại người ta hay nói Long vương ở ngoài biển sống trong "Thủy tinh cung". Điều đó nói lên thạch anh cũng là một loại đá qúy trong tự nhiên.

Thạch anh tinh khiết hoàn toàn không màu, sáng lấp lánh. Khi thạch anh nhiễm tạp chất thì sẽ có màu, thạch anh vàng, thạch anh tím là các loại đá cũng khá nổi tiếng, v.v...



Trong thiên nhiên các tinh thể thạch anh có kích thước lớn không nhiều. Loại có kích thước lớn, có thể có chiều cao bằng chiều cao của người. Ở núi Nga Mi tỉnh Tứ Xuyên, Trung quốc, có một ngôi chùa, ở đó người ta đã dùng hai tấm thạch anh cực lớn gần 2 m để làm cửa chùa. Hiện tại người ta không hoàn toàn dựa vào nguồn thạch anh thiên nhiên. Người ta đã biết cách dùng thạch anh để chế tạo các tinh thể "thạch anh nhân tạo". Người ta chọn lọc từ cát, loại thạch anh tinh khiết, đưa nhiệt độ lên đến 2000°C rồi kéo thành các đơn tinh thể trong suốt như nước đó là "thạch anh nhân tạo". Nếu nấu chảy thạch anh, người ta sẽ được loại thạch anh nửa trong suốt hoặc đục là dạng không kết tinh, thường gọi đó là "thủy tinh thạch anh".

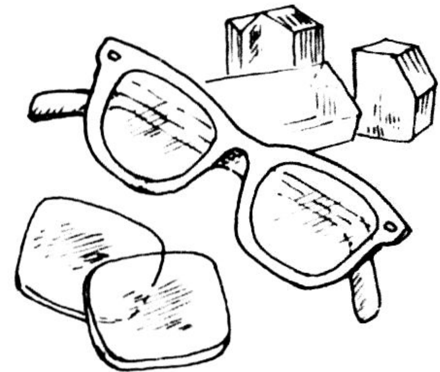
Có loại thạch anh thiên nhiên và có loại thạch anh nhân tạo.

Chắc bạn đã nghe nói đến "con mắt thạch anh", đó chính là những mảnh thạch anh thiên nhiên chế tạo ra. Khá nhiều loại máy móc có các mắt kính chế tạo từ thạch anh thiên nhiên hoặc thạch anh nhân tạo.

Để làm một "mắt kính thạch anh" qủa là điều không dễ dàng:

thạch anh rất cứng, lại không thể dùng vật cứng khác để mài thành tấm kính được. Vì khi mài trên tấm kính sẽ để lại các vết sước làm cho tấm kính sẽ có màu trắng đục như một tấm thủy tinh mờ, nên không thể nhìn rõ được khi đeo kính loại này. Trong các nhà máy làm mắt kính, người ta dùng nước có trộn bột kim cương từ thô đến mịn, kiên trì mài đi mài lại đến khi có được hình dáng cần thiết, cuối cùng dùng nhôm oxyt hoặc sắt oxyt mài cho đến sáng rõ, làm kính được hoàn hảo, không còn tì vết.

"Mắt kính thạch anh" so với mắt kính thường có tốt hơn. Thạch anh trong suốt hơn thủy tinh thường, là "quán quân về độ trong suốt". Đeo kính với mắt kính thạch anh nhìn mọi vật được rõ nét hơn. Vì thạch anh chịu được nhiệt độ cao, chịu được mài mòn, ít bị sước, khó bị axit hoặc kiềm ăn mòn, nên là nguyên liệu qúy để chế tạo các loại máy móc tinh vi.



Trong các cửa hàng người ta dùng polymetylmetacrilat (thường gọi là thủy tinh hữu cơ) thay thế cho thạch anh. Độ trong suốt của thủy tinh hữu cơ rất tốt, tương tự như thạch anh, có thể sản xuất với lượng lớn nên thủy tinh hữu cơ rất rẻ tiền.

114. Vì sao amiăng lại không bị cháy?

Theo truyền thuyết, vào thời Trung cổ vương quốc Francs thường bị cường quốc lân bang Lassid lấn át. Một ngày kia, quốc vương Lassid cử hai sứ giả đến vương quốc Francs đòi Charlemagne Đại đế của vương quốc Francs phải cắt cho Lassid một thành lớn.

Sứ giả của vương quốc Lassid mười phần mãn nguyện vì

không dễ mà đến được vương quốc của Charlemagne Đại đế, họ ăn uống ngấu nghiến thức ngon, rượu tốt trên bàn tiệc. Họ say túy lúy, đổ cả thức ăn ra bàn, làm bẩn cả khăn trải bàn trắng tinh.

Charlemagne Đại đế ra lệnh cho đám người phục vụ dọn dẹp thức ăn, bỏ khăn trải bàn vào lửa. Đốt một lúc sau, người phục vụ lôi các tấm khăn trải bàn ra từ lò lửa, điều kỳ lạ là tấm khăn không những không cháy mà còn trở nên trắng tinh và sạch sẽ.

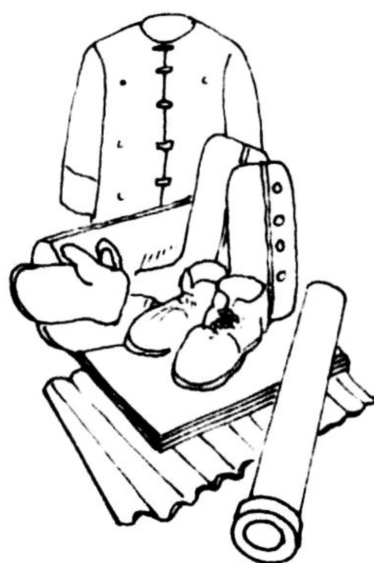


Sứ giả của vương quốc Lassid kinh hãi vì cho rằng Charlemagne Đại đế đã có phép ma nào đó. Trong khi đàm phán họ đã không dám đòi đất, đòi thành trì, tất cả được thỏa thuận dễ dàng, chấp nhận điều ước không xâm phạm rồi bỏ về.

Thực ra Charlemagne Đại đế không hề có pháp thuật nào cả. Chỉ có điều là các khăn trải bàn đều được làm từ sợi amiăng.

Amiăng (hay còn gọi là thạch miên) cũng giống như sợi bông chỉ có khác là thô hơn, ngắn hơn và không bền như sợi bông. Về thành phần hóa học thì amiăng khác xa với sợi bông. Amiăng là một loại khoáng vật là magiê, sắt, canxi silicat.

Các silicat nói chung đều chịu được nhiệt độ cao, không sợ lửa đốt. Những công nhân gang thép, đội viên cứu hỏa thường mặc quần áo bằng sợi amiăng. Nhìn bề ngoài quần áo sợi amiăng giống vải bạt, chỉ có điều với vải sợi bông thì với nhiệt độ 400°C là bị cháy đen, còn sợi amiăng thì có thể bền đến nhiệt độ 1000°C. Thông thường người ta hay dùng amiăng làm vật liệu chịu lửa.



Trong tự nhiên có khá nhiều amiăng, người ta đã làm quen với amiăng khá sớm, đã sử dụng amiăng làm quần áo phòng hỏa, làm găng tay phục vụ công tác cứu hỏa. Trước năm 1920 người ta chỉ mới biết dùng amiăng để chế tạo các hàng dệt. Ngày nay người ta đã sử dụng amiăng làm vật liệu kiến trúc: đó là bê tông amiăng.

Xi măng tuy cứng nhưng khả năng chịu kéo kém, để khắc phục điều đó người ta phải thêm cốt thép. Sợi amiăng có khả năng chịu kéo tốt hơn thép, lại không cần tốn qúa nhiều amiăng. Mỗi xentimet vuông có thể chịu được lực kéo 30 tấn.

Người ta đã dùng sợi amiăng để thay thế sợi thép làm cốt bê tông, dùng amiăng kết hợp xi măng để tạo ra xi măng amiăng.

Bê tông amiăng đẹp, chịu được ép, lại bền, lại có tính đàn hồi. Dùng xi măng amiăng có thể chế tạo ngói, tấm che nóc, mái nhà, tấm che mưa ở các ga xe lửa v.v... Khác với ngói thường, ngói bằng xi măng amiăng có thể chế tạo thành tấm lớn, một tấm có thể rộng đến $3m^2$, rộng gấp 30 lần ngói thường mà khối lượng trên đơn vị diện tích chỉ bằng một nửa ngói thường, đó là một vật liệu xây dựng tốt.

Bê tông amiăng có tính cách điện, chịu đựng được nhiệt độ cao đều rất tốt. Trong nhà máy người ta dùng các tấm xi măng amiăng làm vật liệu cách điện, chống lại nhiệt độ cao, thuần phục chúng để chúng phục vụ lợi ích con người.

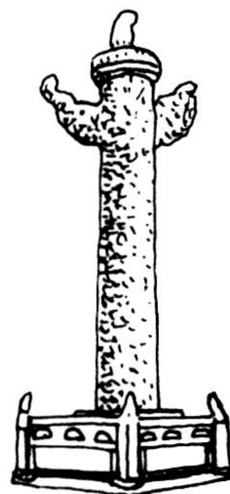


Hiện nay y học đã phát hiện ra mặt trái của việc dùng amiăng: bụi amiăng hít vào sẽ gây ung thư, sơ phổi, ... nên nhiều nước đã cấm dùng amiăng.

115. Vì sao đá hoa lại có nhiều màu?

Khi bạn đứng trên quảng trường Thiên An Môn, cái đập vào mắt trước tiên đó là các cây cột to màu trắng xám. Bạn có biết chúng được làm bằng gì không? Khi bạn đi đến gần Bia kỷ niệm các anh hùng, loại ngọc trắng tinh khiết trên tòa bia đều là các phù điêu, thật là hùng vĩ. Bạn có biết tấm bia này làm bằng gì không?

Nguyên do là các công trình đá mỹ lệ này đều làm bằng đá hoa. Đá có nhiều loại. Các trụ đá trắng xám được gọi là "ngãi diệp thanh". Loại màu trắng tinh khiết được gọi là "đá bạch ngọc".



Cây cột đá trước Thiên An Môn, cầu đá trắng (Bạch thạch kiều) đều làm từ đá bạch ngọc.

Đá hoa là loại vật liệu kiến trúc qúy giá, đá hoa có thành phần hóa học là canxi cacbonnát. Loại canxi cacbonát tinh khiết có màu trắng, đá bạch ngọc chính là canxi cacbonát tinh khiết. Phấn để viết bảng, kem đánh răng, vôi trắng quét tường... đều là canxi cacbonát hoặc có chứa canxi cacbonát.

Canxi cabonát khó tan trong nước, nên cây cột đá trước Thiên An Môn, qua năm tháng dãi dầu mưa nắng vẫn đứng trơ trơ.



Canxi cacbonát gặp axit clohydric lập tức sẽ thoát ra các bóng khí là cacbon dioxyt, chỉ một lúc là hòa tan hết. Người ta thường dùng phương pháp này để thử đá hoa.

Đá hoa trong thiên nhiên không phải canxi cacbonát nguyên chất mà có nhiều

tạp chất khác nhau nên màu sắc cũng khác nhau.

Chính vì vậy mà đá hoa có nhiều loại khác nhau, màu sắc sặc sỡ: có loại màu hồng, có loại màu tím cánh hoa đậu, màu đen xám của sóng biển, v.v.. Thật là muôn màu, muôn vẻ. Loại màu đỏ là do có chứa muối coban, màu xanh là do chứa muối đồng, màu đen hoặc màu xám là do có chứa sắt.

Đá hoa mịn mặt, đều, người ta không chỉ dùng trong kiến trúc mà còn dùng làm mặt bàn, trong nghệ thuật điêu khắc và trang trí.

Trong thiên nhiên có một số loại đá vôi cũng là họ hàng với đá hoa có thành phần hóa học là canxi cacbonát. Chỉ vì đá vôi có cấu trúc thô lại dòn nên người ta không dùng để lát phòng mà dùng để nung vôi xây nhà.

Chân tường đại lễ đường nhân dân trông giống đá hoa thiên nhiên, nhưng thực ra chỉ là "đá hoa nhân tạo".

116. Vì sao trên các bình bằng sứ lại có nhiều màu đẹp đẽ ?

Mỗi khi chúng ta ăn cơm, cầm bát hoặc đĩa đựng thức ăn, thấy trên lớp men bóng có nhiều hình vẽ đẹp làm mọi người cảm thấy ưa thích.

Men chính là kết qủa sáng tạo của nhân dân lao động nhiều nước, trong đó có Trung quốc. Nhờ có men người ta đã chế tạo được nhiều đồ sứ tinh tế. Đồ sứ Trung quốc rất nổi tiếng trên thế giới. Trong tiếng Anh từ "đồ sứ" và từ "Trung Quốc" viết như nhau và đều là "China".

Trên bề mặt sứ có một lớp trơn bóng giống thủy tinh đó là men. Khi cho vào men các kim loại hoặc oxýt kim loại, sau khi nung chảy sẽ làm cho men có màu khác nhau, người ta thường gọi là men màu.

Trên đồ sứ có thể có các hình vẽ rất đẹp, có loại màu đỏ, có loại màu xanh, có loại màu tím, màu vàng, màu đen, v.v... có đủ các sắc thái đó là do sử dụng khéo léo các kim loại và oxýt kim loại để chế tạo men màu.



Men màu được chế tạo từ nhiều loại nguyên liệu khác nhau như coban oxýt sẽ cho men có màu xanh, crom oxýt cho men có màu lục, sắt (III) oxyt cho men có màu nâu, mangan dioxyt cho men có màu đen, đồng (I) oxýt cho men có màu đỏ; thiếc oxyt cho men có màu trắng, antimon làm cho men có màu vàng, và hợp chất của vàng cho men có màu đỏ óng vàng, hợp chất của bạc cho men có màu vàng, hợp chất của niken cho men có màu tím, v.v... Dùng hỗn hợp nhiều oxýt kim loại khác nhau chúng sẽ phối hợp với nhau cho nhiều màu sắc đẹp mắt.



Muốn chế tạo một đồ vật bằng sứ, trước hết phải dùng đất sét để tạo hình, đem nung, ta sẽ có sứ thô. Sứ thô còn có nhiều lỗ nhỏ, nước có thể thấm qua được. Người ta phủ lên sứ thô một lớp men, lại đem nung, men sẽ nóng chảy và phân bố đều trên bề mặt sứ làm cho sứ sẽ bóng sáng. Nếu ta vẽ trên men màu trắng một loại men màu, sau khi nung chảy ta sẽ được các hình vẽ đẹp dễ ưa nhìn.

117. Vì sao lại có thể làm cho gốm sứ trong suốt như thủy tinh?

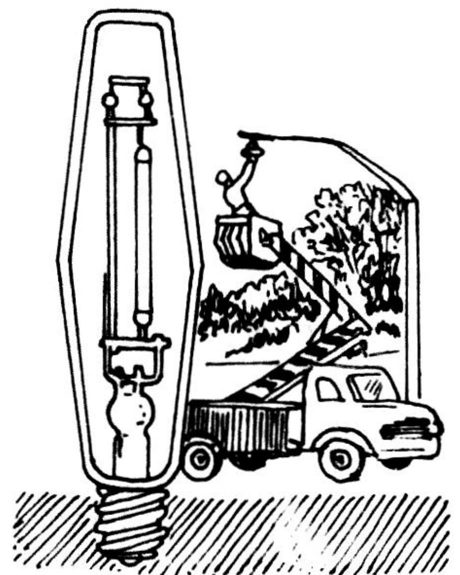
Mùa thu năm 1957 tại phòng thí nghiệm của nhà khoa học Mỹ Kebol đã xảy ra một việc phi thường: ông đã dùng một phương

pháp mới để sản xuất một loại gốm giống như thủy tinh, khi để lên trang sách, người ta có thể đọc chữ. Kebol đã gọi loại gốm trong suốt này là "gốm thủy tinh".

Hằng ngày chúng ta dùng đồ sứ, đồ gốm như bát, nồi đất, vại đựng nước, bình hoa, v.v... đều không trong suốt. Người ta không thể qua nắp đậy cốc bằng sứ để nhìn xem bên trong có nước hay không? Thế thì tại sao lại có loại sứ trong suốt như thủy tinh?

Nguyên do là các loại đồ gốm thường đều chế tạo từ các khoáng vật tự nhiên, thành phần rất phức tạp, nhiều tạp chất, ngoài ra còn vô số các lỗ nhỏ mà mắt thường không nhìn thấy được. Khi ánh sáng chiếu lên gốm sứ thường gặp, các lỗ nhỏ này sẽ phản xạ đi nhiều hướng, không giữ như phương hướng ban đầu. Các tia tán xạ này lại gặp các lỗ và tạp chất, lại tán xạ một lần nữa, vì vậy lượng ánh sáng lọt qua gốm là vô cùng ít, thậm chí không lọt qua một tia nào. Vì vậy loại gốm thường không trong suốt.

Sứ trong suốt có độ thuần khiết cao, các hạt nhôm oxýt rất mịn, thành phần khá tinh khiết, tạp chất rất ít. Đồng thời loại sứ trong suốt lại được nung trong một loại lò đặc biệt, nhiệt độ rất cao, các lỗ nhỏ bên trong rất ít. Khi ánh sáng chiếu lên sứ trong suốt, các vật cản trở ánh sáng rất ít nên đại bộ phận ánh sáng lọt qua được sứ, làm cho sứ trong suốt như thủy tinh.



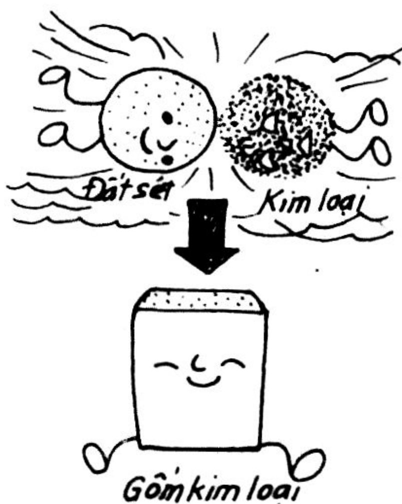
Thế nhưng mục đích chế tạo loại sứ trong suốt để làm gì? Loại sứ trong suốt này sử dụng ở những chỗ mà thủy tinh không đáp ứng được. Ví dụ như loại đèn cao áp là một ví dụ điển hình.

Vào buổi tối ở các đường phố có loại đèn cao áp phát ánh sáng màu vàng, hiệu suất phát quang của loại đèn này tương đối cao, bền, chiếu sáng mặt

đường mà không làm người ta chói mắt nên được mọi người hoan nghênh. Bên trong loại đèn này có hơi natri là chất có tác dụng ăn mòn rất mạnh, đặc biệt khi nhiệt độ lên đến 1350°C. Nếu dùng thủy tinh thạch anh làm bóng đèn thì không lâu sẽ bị ăn mòn hết. Gốm trong suốt chế tạo bằng nhôm oxýt không sợ hơi natri ở nhiệt độ cao ăn mòn mà lại có thể truyền được 90% ánh sáng ra ngoài. Vì vậy gốm trong suốt là vật liệu lý tưởng để chế tạo bóng đèn hơi natri. Hiện tại loại bóng đèn này được dùng khá phổ biến trên thế giới.

Có nhiều loại gốm sứ trong suốt, có thể dùng để chế tạo bộ phận dẫn đường đạn bằng tia hồng ngoại, áo giáp chống đạn trong suốt, kính bảo vệ mắt để quan sát ánh sáng mạnh, kính quan sát hình lập thể.

118. Vì sao gốm kim loại lại chịu được nhiệt độ cao?



Thời đại nhảy vọt, sản xuất tăng trưởng nhanh chóng, tất cả đều cần tốc độ cao. Xe ngựa đua với ô tô. Tàu hỏa đua với ô tô, máy bay bay nhanh hơn tàu hỏa, tên lửa lại nhanh hơn máy bay.

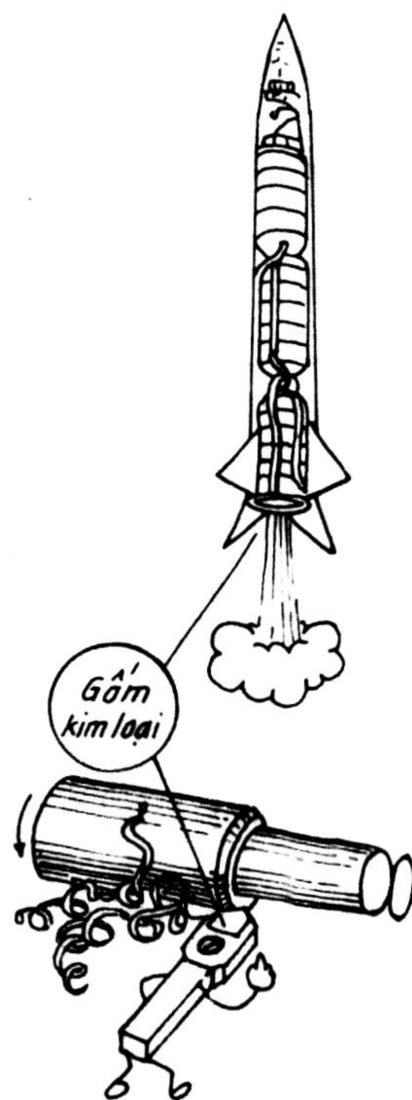
Động cơ đốt trong làm chuyển động bánh xe ô tô, hơi nước làm quay bánh đà, chong chóng đẩy cho máy bay bay về phía trước; tốc độ máy bay phản lực phụ thuộc tốc độ phun khí, máy bay bay nhanh nhất, nhanh hơn tiếng động ba lần; còn tốc độ của tên lửa vũ trụ càng lớn, lớn đến kinh người.

Tốc độ cao luôn gắn liền với nhiệt độ cao: phun khí nhiên liệu cháy cho nhiệt độ rất cao. Từ ống phun của tên lửa chất khí phun ra sáng trắng lóe cả mắt, đúng là từ lửa làm nổi gió, nhiệt

độ lên đến hơn 5000°C. Cần chú ý là nhiệt độ ở bề mặt mặt trời cũng chỉ hơn 6000°C.

Bạn nấu cơm thì cần có bếp lò. Nhiên liệu năng lượng cao trong tên lửa cũng phải có "lò" đó là thiết bị phun khí. Vật gì có thể chịu qua được nhiệt độ 5000°C? gỗ không được, chất dẻo không được, thủy tinh không được, ngay cả kim loại cũng không sử dụng được. Dùng gốm có thích hợp không? Gốm chịu nhiệt tốt hơn kim loại nhưng lại qúa dòn.

Người ta trộn bột kim loại mịn với đất sét, nung thành một "đứa con lai" đó là *gốm kim loại*. Gốm kim loại có cả ưu điểm của kim loại và của gốm, giống kim loại ở chỗ dẻo, không dòn, giống gốm ở chỗi chịu được nhiệt độ cao. Độ cứng và khả năng chống oxi hóa đều cao. Gốm kim loại chứa 20% kim loại cơ ban, có thể dùng để chế tạo ống phun cho tên lửa vũ trụ rất tốt.



Khi giỏ giọt cồn lên tay, bạn có cảm giác mát lạnh vì khi cồn bay hơi sẽ mạng đi một lượng nhiệt từ tay bạn. Cũng với lý do đó mà ở nhiệt độ cao phần kim loại trong gốm kim loại bay hơi làm giảm nhiệt độ của gốm. Nhờ đó mà gốm bền vững khi bị thiêu đốt.

Các loại tên lửa hiện đại thường phân thành từng cấp và được gọi là "tên lửa nhiều tầng". Khi kim loại bay hơi hết, thì nhiên liệu của tên lửa cũng không còn bao nhiêu, cả đoạn tên lửa sẽ rời khỏi thân tên lửa chính. Lúc đó một tầng khác của tên lửa sẽ lại bắt đầu khai hỏa và lại phun khí đẩy vệ tinh tiếp tục bay về phía trước.

Có thể dùng gốm kim loại để cắt kim loại như ta dùng dao để cắt khoai lang.

Gốm kim loại được dùng trong lò phản ứng nguyên tử, có thể chống lại được sự ăn mòn của natri lỏng.

Gốm kim loại chỉ vẻn vẹn mới có hơn 30 năm lịch sử, nhưng hiện tại đã trở thành một ngành khoa học mũi nhọn hết sức quan trọng.

119. Vì sao bột tẩy trắng lại có khả năng khử trùng?

Chắc các bạn không lạ lắm về bột tẩy trắng. Sở dĩ quần áo các bạn mặc trên người trắng tinh như vậy chính là nhờ công của bột tẩy trắng.

Vậy khả năng tẩy trắng của bột tẩy do đâu mà có? Muốn hiểu được điều đó ta phải xuất phát từ nguồn gốc và tính chất của nó.

Từ góc độ hóa học mà xét, bột tẩy trắng là một hỗn hợp mà thành phần quan trọng là clorua vôi.

Clorua vôi có tính chất không bền, để lâu trong không khí bột tẩy trắng sẽ tự phân hủy. Đặc biệt khi gặp axit, cho dù là một ít axit cacbonic, do khí cacbon dioxyt trong không khí hòa tan trong nước mà có cũng đủ làm cho clorua vôi phân hủy. Vì vậy trong nước, bột clorua vôi bị phân hủy dần dần để tạo nên axit hypocloric.

Axit hypocloric cũng là chất rất không bền, nhanh chóng bị phân hủy để cho oxy mới sinh. Oxy mới sinh là một chất oxy hóa rất mạnh, khi gặp một phần tử thuốc nhuộm nào đó lập tức sẽ oxy hóa phân tử chất màu đó, màu sẽ nhạt đi và đồ vật sẽ được tẩy trắng.

Có khi người ta cho bột tẩy trắng vào nước rửa bát, hoặc nước rửa hoa qủa. Chẳng lẽ nước rửa bát đũa, hoa qủa lại cần tẩy trắng? Nguyên do là loại bột tẩy trắng ở đây không dùng với giác độ là chất tẩy trắng mà là chất khử trùng.

Vì sao bột tẩy trắng lại có thể khử trùng? Thực ra bột tẩy trắng có tác dụng khử trùng là do nó có thể giải phóng ra khí oxy mới sinh.

Oxy mới sinh là một loại rất lợi hại. Không chỉ có chất màu mới bị oxy mới sinh phá hủy mà vi khuẩn khi gặp nó cũng sẽ bị tiêu diệt. Không chỉ việc vi khuẩn nào đó bị oxy mới sinh tiêu diệt mà chắc chắn là nó còn làm cho vi khuẩn lớp mới không thể phát triển bình thường, kết qủa là toàn bộ vi khuẩn bị tiêu diệt.

120. Vì sao vôi sống để lâu lại tả thành bột?

Vôi sống (canxi oxyt) được sản xuất khi nung canxi cacbonat. Loại vôi mới nung thường có dạng cục lớn, giống như một khối đá lớn. Để qua nhiều ngày, nhìn lại bạn sẽ không nhận được cục vôi sống đã có, mà đã biến thành loại bột màu trắng.

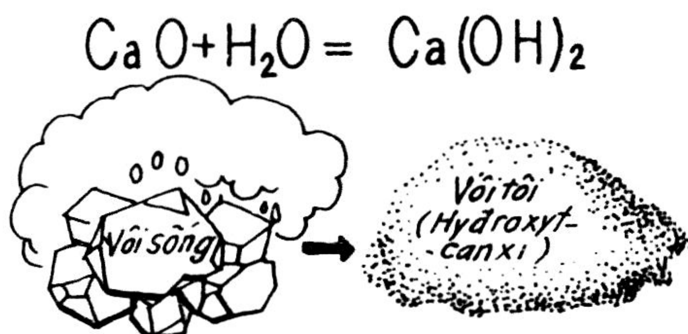
Nếu bạn mua một gói bánh (khô mè chẳng hạn) còn khô, dòn, xốp để tùy tiện trong không khí, qua một vài ngày thậm chí chỉ qua mấy giờ, nếu bạn ăn bánh này, bạn sẽ thấy bánh không dòn, xốp như trước nữa, thậm chí trở nên mềm nhũn, người ta nói bánh khô bị "yểu". Vì sao bánh khô lại bị "yểu". Đó là vì bánh đã hấp thụ hơi nước trong không khí.

Vôi sống không phải là bánh khô mà là canxi oxyt, phải chăng nó cũng bị "yểu", nghĩa là vôi sống cũng hấp thụ hơi nước trong không khí. Không phải chỉ riêng có hơi nước mà trong không khí còn có khí cacbonic.

Vôi sống bị "yếu" không chỉ do hấp thụ hơi nước đơn thuần như bánh khô. Sau khi bánh bị "yểu", chỉ bị mềm nhưng vẫn còn là bánh, nhưng vôi sống khi bị "yểu" thành phần hóa học bị thay đổi. Khi vôi sống tác dụng với nước sẽ tạo thành canxi hydroxyt $Ca(OH)_2$-vôi tôi, đồng thời lại tác dụng với khí cacbonic để biến thành canxi cacbonat. Qúa trình biến hóa này tuy chậm chạp nhưng rất đều đặn, kết qủa là vôi sống dần dần tả ra thàh bột

trắng, thể tích nở to ra. Loại biến hóa này có điểm giống với sự phong phú của đất đá.

Vôi sống hút hơi nước, điều này được dân gian sử dụng để bảo quản thực phẩm như bánh khô, hương liệu, trà, dược liệu v.v... là những thứ dễ bị ẩm do hấp thụ hơi nước. Khi để các thứ này với vôi sống, hơi nước trong không khi trước hết bị vôi sống hấp thụ nên các vật đó không bị ẩm, thậm chí khi bản thân các vật đó bị ẩm thì hơi nước cũng bị vôi hấp thụ mà trở nên khô.



121. Vì sao khi cho nước vào vôi sống sẽ phát nóng?

Mọi vật chất đều có chứa năng lượng. Năng lượng được biểu hiện dưới nhiều hình thức: năng lượng hóa học, năng lượng nhiệt, năng lượng ánh sáng, năng lượng điện v.v...

Mọi người chắc đã nghe nói đến năng lượng nguyên tử (hạt nhân). Khi các hạt nhân nguyên tử bị phân rã hoặc kết hợp với nhau sẽ giải phóng năng lượng. Năng lượng nguyên tử so với năng lượng hóa học lớn hơn dễ đến hơn chục triệu lần.

Khi than đá cháy sẽ sinh năng lượng. Năng lượng này do phản ứng cháy giữa cacbon và oxy giải phóng ra, đó cũng là một loại năng lượng hóa học. Có nhiều loại năng lượng hóa học, không thể kể hết được. Năng lượng do pin khô, pin nhiên liệu v.v... giải phóng ra đều thuộc loại năng lượng hóa học

Một mảnh vôi sống không khác một viên đá, nhưng trong nó như hàm giữ một lượng thuốc nổ, tồn trữ một năng lượng nhiệt lớn.

Ở các công trường xây dựng, chắc bạn thường thấy công nhân cho vôi sống vào hố nước, lại có công nhân dùng gậy dài (đứng cách xa hố) để khuấy đảo vôi sống. Khi đi lại gần hơn, bạn sẽ thấy ở hố vôi nước sôi sùng sục. Đó là do năng lượng nhiệt từ vôi sống giải phóng ra.

Thành phần hóa học của vôi sống là canxi oxýt - canxi oxyt rất hoạt động, khi gặp nước sẽ không giữ nguyên trạng thái cũ mà tác dụng với nước trở thành vôi tôi (tức canxi hydroxyt) đồng thời giải phóng một lượng nhiệt lớn. Nhiệt lượng tỏa ra lớn đến mức làm cho nước sôi lên sùng sục. Vì vậy nếu khi đang cho vôi vào nước mà bạn cho vào đó một qủa trứng, qủa trứng sẽ chín ngay.



Ngược lại nếu bạn đốt nóng vôi tôi rồi tiếp tục nung, nó sẽ hấp thụ năng lượng rồi phân hủy thành vôi sống và nước. Để vôi tôi phân hủy thành vôi sống và nước thì cần phải cấp năng lượng. Khi vôi sống gặp nước lại giải phóng năng lượng, lượng nhiệt vôi tôi hấp thụ và vôi sống giải phóng ra là bằng nhau. Nên từ một giác độ nào đó ở đây nói lên một quy luật phổ biến trong tự nhiên, đó là định luật "bảo toàn năng lượng".

122. Vì sao vữa trát tường phải sau mấy ngày mới cứng lại được?

Khi bạn đến một công trường xây dựng, bạn thấy các bác thợ cả dùng cát vàng để trộn vữa xây. Loại vữa vôi nhão dẻo chỉ sau mấy ngày là trở nên hết sức rắn, nhờ đó các viên gạch có thể

gắn với nhau hết sức bền chắc.

Để hiểu rõ vì sao vữa vôi lại đóng rắn được, ta phải xuất phát từ thành phần của vôi vữa.



Vôi sống tức canxi oxyt trong hố vôi kết hợp với nước thành vôi tôi, trong hóa học người ta gọi là canxi hydroxyt. Vữa vôi trát tường có chứa vôi tôi. Vôi tôi được tôi trong hố vôi ít nhất phải hơn 10 ngày để vôi "được chín" thì dùng mới tốt.

Vôi đã tôi chín, trừ lớp nước ở phía trên còn phía dưới là vôi tôi. Khi trộn vôi tôi với cát vàng và nước, trộn đều ta sẽ được vữa vôi trát tường.

Nhưng vữa vôi trát tường vì sao sau mấy ngày lại đóng rắn? Đó chủ yếu là do hai loại biến đổi hóa học đồng thời tiến hành.

Một là tác dụng kết tinh. Vữa vôi là loại chất keo. Sau khi nước trong vữa vôi bay hơi, một bộ phận canxi hydroxyt sẽ kết tinh trong dung dịch bão hòa. Các tinh thể của đá vôi kết tinh trong chất keo sẽ biến thành một vật rắn chắc.

Hai là tác dụng cacbonat hóa. Canxi hydroxyt tác dụng với cacbon dioxyt trong không khí với sự có mặt của nước, sẽ biến thành canxi cacbonat tinh thể. Canxi cacbonat là một chất rắn.

Hai loại tác dụng đồng thời tiến hành khi vữa vôi tiếp xúc với không khí ở mặt ngoài. Trải qua ngày tháng, mặt ngoài của vữa vôi sẽ tiếp tục phát sinh tác dụng cacbonat hóa biến thành canxi cacbonat rắn. Ở sâu bên trong vữa vôi, việc tiếp xúc với không khí xảy ra khó hơn, nên khó xảy ra tác dụng cacbonat hóa, việc đóng rắn chủ yếu dựa vào tác dụng kết tinh.

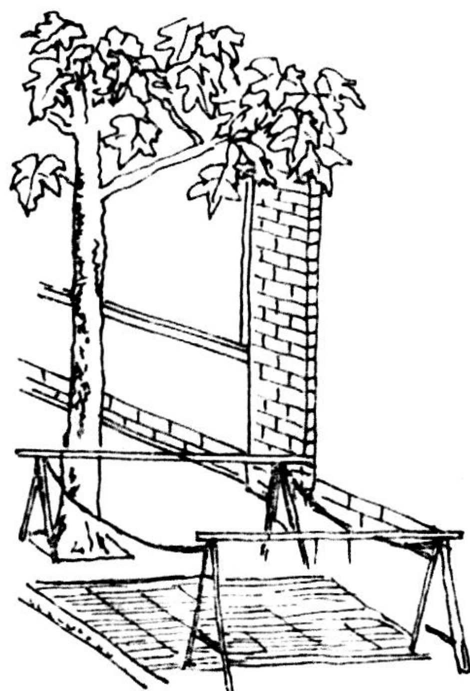
Ngày lại ngày, khi thời gian trôi qua, lớp canxi cacbonat ở mặt

ngoài sẽ ngày càng dày. Tốc độ làm dày này hiển nhiên có liên quan mật thiết với cơ hội tiếp xúc của không khí với vôi vữa và nước. Độ sâu của tác dụng cacbonat của vữa vôi có thể đo được. Dùng Phenolphtalein để đo khi bóc vỏ lớp vữa, nếu không biến màu thì là cacbonat, còn biến thành màu đỏ thì chứng minh đó là canxi hydroxyt.

Tại sao phải để gạch xây tường bão hòa nước? Ở đây có điều rất kỳ diệu: Nếu gạch khô hoặc không hấp thụ đủ nước thì nước trong vữa vôi nhanh chóng bị gạch hấp thụ. Vữa vôi mất nước rất nhanh, tác dụng kết tinh và tác dụng cacbonat hóa sẽ bị quấy rầy, vôi sẽ biến thành bột xốp, không có chút năng lực kết dính nào.

Trong qúa trình đóng rắn, một lượng lớn nước đã bị bay hơi, thể tích của đã vôi sẽ bị co đi, và sẽ bị biến dạng. Nếu cho cát vàng và bột giấy vào vữa vôi, tác dụng kỳ diệu của nó sẽ có ảnh hưởng giảm bớt sự co lại và sự biến dạng, lại tiết kiệm được vôi sống.

123. Vì sao ximăng gặp nước lại đóng rắn?



Khi làm đường và xây trụ cầu, người ta phải thường xuyên tưới nước lên nó. Sau khi làm xong người ta thường phủ rơm, cỏ ướt lên trên và để một tấm bảng với dùng chữ "không được dẫm lên" sau mấy ngày, người ta mới bỏ tấm bảng đi và dọn sạch rơm, cỏ. Bấy giờ nếu bạn đi lên đường hoặc mặt cầu mới làm, chắc bạn sẽ ngạc nhiên: Bột xi măng màu xanh xám nay đã biến thành đá rắn.

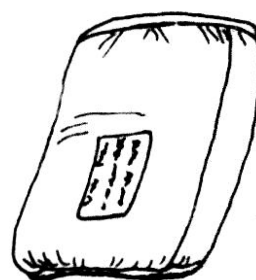
Muốn ximăng mới được rắn cần

phải tưới nước. Thế nhưng muốn cho bột mỳ đóng rắn, ta phải nướng để trở thành bánh nướng, nói chung để các vật được rắn ta cần phải đốt nóng cho bay bớt hơi nước.

Thế nhưng ximăng lại không như vậy, chỉ trong điều kiện ẩm ướt xi măng mới đóng rắn.

Xi măng được chế tạo từ đá vôi, đất sét. Sau khi phối chế nguyên liệu ta đem nung ở nhiệt độ cao, thêm một lượng nhất định thạch cao và một số chất khác, nghiền mịn sẽ thành chất kết dính. Thành phần hóa học của ximăng chủ yếu là hỗn hợp các muối nhôm silicat và canxi silicat. Các hợp chất này đều có khả năng tác dụng với nước để thành các chất hydrat hóa.

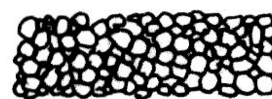
Khi người ta trộn ximăng với nước, các phản ứng hợp nước này sẽ xảy ra trên bề mặt của hạt ximăng. Dần dần nước sẽ thấm vào sâu bên trong hạt ximăng và tiếp tục xảy ra phản ứng hợp nước. Các hạt ximăng nhỏ, sau khi hợp nước (thủy hóa) thì nở to thể tích, các khoảng trống giữa các hạt ximăng sẽ giảm, cuối cùng liền thành một khối. Nhờ vậy, theo thời gian, ximăng sẽ ngày càng rắn, mật độ sẽ ngày càng tăng. Cuối cùng ta sẽ được một khối lớn "đá nhân tạo".



Ximăng

Nói chung khi ximăng biến thành "đá rắn nhân tạo", thường phải diễn ra sau 28 ngày mới đạt cường độ ổn định đại biểu cho cường độ của ximăng. Trong qúa trình đóng rắn xi măng không thể thiếu nước. Xi măng có thể đóng rắn dưới đáy sông, đáy biển, kết thành khối và phát triển độ cứng, nhưng không thể đóng rắn, không thể tăng cường độ trong điều kiện thiếu nước. Người ta tưới nước lên ximăng, che đậy bằng rơm cỏ ướt nhằm cung cấp nước cho ximăng trong qúa trình đóng rắn, để ximăng đủ lượng nước cần thiết.





Thông thường người ta không sử dụng ximăng một cách đơn độc mà thường kết hợp với cát, đá nhỏ và nước theo một tỷ lệ nhất định để tạo thành "bê tông". Trong bê tông xi măng đóng vai trò chất kết dính, như người ta nói "đống cát rời" và các viên đá nhỏ kết lại với nhau, khiến chúng trở nên bền chắc.

Ngày nay, ximăng là vật liệu xây dựng hết sức trọng yếu. Xây nhà, xây lò cao, xây đập nước, đắp đê, trụ cầu, làm đường... tất cả không thể tách rời xi măng.

Nước cần cho việc đóng rắn ximăng, ximăng kết khối, nên bảo quản ximăng không được để bị ẩm, càng không để bị nhiễm nước mưa.

Ngay cả để ở nơi khô ráo thì xi măng cũng hấp thụ hơi nước trong không khí mà đóng rắn lại. Thường thường trên bao bì ximăng người ta có ghi ngày sản xuất, ngày xuất xưởng. Nói chung ximăng sau khi sản xuất khoảng nửa năm là mất hiệu qủa, không thể sử dụng được.

Ngày nay người ta đã chế tạo loại ximăng đóng rắn nhanh trong vòng 24 giờ nhằm đáp ứng một số yêu cầu đặc biệt.

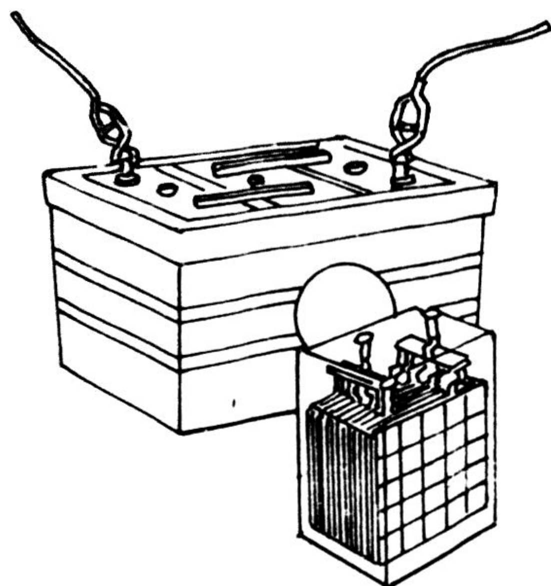
124. Vì sao acqui có thể tích trữ được điện?

Thóc lúa có thể chứa trong kho, nước sông có thể dùng bờ đập để trữ lại, thế thì điện ta dùng cách gì trữ lại? Dùng acqui.

Có người nói "trong acqui tích lũy một lượng lớn điện tử". Thực ra điều đó không đúng. Trong acqui tích trữ không phải là điện tử mà là năng lượng điện.

Có rất nhiều loại acqui, nhưng hay gặp nhất là loại acqui chì. Từ các phòng phát thanh nhỏ ở nhà trường đến xe ô tô, người ta thường thấy acqui chì: có dạng hình hộp chữ nhật. Có loại thì dùng nhựa cứng làm vỏ ngoài có loại dùng thủy tinh hoặc nhựa trong làm vỏ.

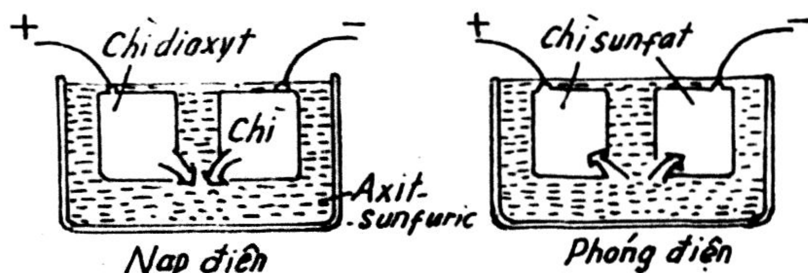
Trong acqui chì có hai cực: cực dương và cực âm. Khi tháo một acquy trong xe ô tô ra xem bạn sẽ thấy bảng cực dương thường có màu nâu, vì trên đó có một lớp chì dioxyt, còn bảng cực âm như một tấm bọt biển bằng chì. Cả hai cực được nhúng trong dung dịch axit sunfuric có nồng độ xác định. Giữa hai tấm bảng cực người ta cách ly bằng một lớp gỗ, một tấm nhựa hoặc tấm cao su có các lỗ nhỏ.



Tác dụng chủ yếu của đập nước là để tích trữ nước và cấp nước, còn ăcqui là để "nạp điện" và "phóng điện".

"Nạp điện" là cho dòng điện chạy qua "acqui" làm cho điện năng biến thành năng lượng hóa học và lưu giữ lại. Lúc bấy giờ trong acqui sẽ phát sinh các biến đổi sau đây: Trên cực dương sẽ hình thành chì dioxyt, trên cực âm sẽ hình thành loại chì giống như bọt biển. Khi nạp điện nồng độ dung dịch axit sunfuric sẽ tăng lên và khối lượng riêng của dụng dịch sẽ tăng. Khi khối lượng riêng của axit sunfuric đạt đến 1,28 thì qúa trình nạp điện sẽ ngừng lại.

Còn "phóng điện" là đem năng lượng hóa học giải phóng ra và biến thành điện năng, cung cấp cho thông tin, chiếu sáng hoặc phát thanh cũng như làm cho ô tô chuyển động. Lúc bấy giờ trong acqui lại xảy ra qúa trình ngược lại qúa trình nạp điện: Trên cực dương chì dioxyt biến thành chì sunfat, còn trên cực âm kim loại chì biến



thành chì sunfat. Do đó nồng độ axit sunfuric sẽ giảm, khối lượng riêng của axit sunfuric sẽ nhỏ đi và khi nhỏ hơn 1,18 thì acqui sẽ không phóng điện được nữa.

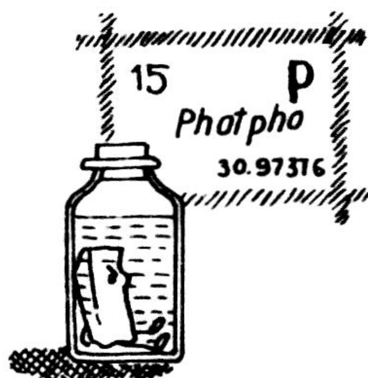
Khi sử dụng acqui chì cần chú ý: Không được nạp điện qúa mức (điện áp không qúa 2,6V và phóng điện qúa mức (tức điện áp dưới 1,8V) nếu không thì acqui sẽ bị hư hại.

Nồng độ axit sunfuric khá đậm đặc, ăn mòn rất mạnh; khi di chuyển phải hết sức chú ý không để axit sunfuric dây vào quần áo hoặc da.

Acqui chính là "thế giới của chì". Ngày nay trên thế giới, lượng lớn chì sản xuất ra nhằm phục vụ cho việc chế tạo acqui.

125. Vì sao phải ngâm phốt pho vàng trong nước?

Ở hai bên hộp diêm người ta thấy có một hóa chất là" phốt pho đỏ". Phốtpho đỏ có người anh em là phốt pho trắng, hay còn gọi là phốtpho vàng. Cả hai đều là phốtpho, có thể biến đổi qua lại lẫn nhau. Đem phốt pho trắng cách ly khỏi không khí để trong một hộp kín tăng nhiệt độ đến 260°C thì toàn bộ sẽ biến thành phốtpho đỏ. Ngược lại, nếu đem phốtpho đỏ đưa lên nhiệt độ cao, nó sẽ bay hơi, rồi làm lạnh nhanh sẽ thành phôtpho trắng.



Phôtpho trắng rất mềm, có thể dùng dao để cắt được, trông có vẻ dịu hiền. Sự thực thì phốtpho trắng rất hoạt động, để trong không khí nó tự bốc cháy, bốc ra một luồng khói đặc, đó là phốtpho penta oxyt (P_2O_5), vì vậy thông thường người ta phải ngâm phốtpho trong nước.

Phốtpho đỏ so với phốtpho trắng thì

hiền lành hơn nhiều, nó không tự cháy, muốn đốt cháy phải đưa nhiệt độ lên hơn 100°C.

Phốtpho trắng rất độc, ăn phải 1mg phốtpho trắng có thể làm người ta tử vong, thế nhưng phốtpho đỏ thì lại vô hại đối với người.

Cơ thể người có khá nhiều phốtpho. Nếu đem lượng phốtpho có trong cơ thể một người để làm diêm thì đủ để làm 2 vạn que, nhưng lượng phốtpho trắng trên đầu 3 que diêm đủ để làm chết một người, như vậy với một lượng phốtpho trắng, tương đương lượng phốtpho đỏ trên đầu hai vạn que diêm đủ để giết chết 7000 người. Liệu có thể như thế được chăng?



Thực ra ở đây không có gì mâu thuẫn bởi vì phốtpho trong cơ thể người không phải là phốtpho trắng mà là dạng canxi phốt pho trong xương. Nếu không có phốtpho thì người ta sẽ không có xương mà trở thành một bao thịt, Trong não người có nhiều phốtpho, người ta tư duy chính là nhờ phốtpho. Cho dù buồn, vui, giận, ghét đều không tách rời phốtpho. Vì vậy đã có người nói "phốtpho" là yếu tố của sinh hoạt và tư duy của người".

Phốtpho là một trong ba yếu tố của phânbón cho thực vật (nitơ, phôtpho, kali)- Phôtpho giúp cho thực vật ra hoa, kết trái, thúc đẩy rễ cây phát triển. Trong phân bón hóa học có loại canxipephôtphat là loại phân bón hiệu qủa nhanh, trong 50kg canxipephôtphat có đến 8-9kg phôt pho. Trong các loại khô dầu (như khô đậu tương, khô hạt bông, khô trẩu, khô chè v.v...) người ta hay dùng làm phânbón hoặc thức ăn gia súc chứa không ít phốtpho.

126.Vì sao khi cọ xát diêm lại cháy?

Trên que diêm toàn là các thứ dễ cháy: trên đầu là diantimon trisunfua (Sb_2S_3) và kaliclorat ($KClO_3$), thân que diêm được làm từ gỗ bạch dương hoặc gỗ tùng, hai mặt bên của vỏ bao diêm có quét một lớp phốtpho đỏ.

Khi bạn cọ xát đầu que diêm vào lớp phôtpho đỏ trên vỏ bao diêm, phốtpho đỏ bị ma sát sẽ tăng nhiệt độ và bốc lửa; Kali clorát trên đầu que diêm bị nóng sẽ giải phóng ra oxy đồng thời giải phóng nhiệt, nhanh chóng đưa đến việc đốt cháy diantimon trisunfua. Vì vậy que diêm sẽ xoẹt một tiếng và lưỡi lửa sẽ bùng lên. Vì que diêm bị cháy qúa nhanh, nên bạn khó nhận biết rõ được các biến hóa xảy ra.



Để dễ cháy hơn người ta tẩm thân que diêm bằng hỗn hợp paraphin và colofan, nên khi que diêm gặp lửa sẽ bắt lửa ngay và nhanh chóng cháy hết từ đầu đến cuối.

Khi đã có diêm thì người ta dễ dàng lấy được lửa khi cần thiết, chỉ cần xát mạnh là được. Hơn 100 năm trước người ta còn chưa biết diêm là gì?

Vào thời đó muốn lấy lửa thật phiền phức. Người ta phải dùng dao lửa đập mạnh vào đá cứng (cũng gọi là đá lửa, chính là một loại thạch anh đặc biệt gọi là silex, "đá lửa" N.D) làm bắn ra các tia lửa, lại phải dùng bùi nhùi làm chất nhân lửa, khi bùi nhùi nhận được tia lửa thì sẽ cháy ngún. Nếu bùi nhùi không nhận được tia lửa thì phải đánh lại lần nữa. Dùng cách lấy lửa kiểu này phải hết sức kiên trì. Có lúc phải lặp đi lặp lại 7-8 lần mới nhận được lửa.

Vào thời Trung cổ các binh sĩ đi đánh trận cũng phải mang theo đá đánh lửa. Khi bắn họ phải dùng đá đánh lửa "chát, chát"

để đốt mồi lửa, có khi phải đến một hai phút mới có thể bắn một phát đạn hay một phát pháo. Nhiều khi, trong lúc binh sĩ tập trung tinh thần để đánh lửa thì kẻ địch đã tiến đến trước mặt. Khi đi săn, các con thú nghe tiếng đánh lửa "chát chát" đã nhanh chóng bỏ đi mất.

Mãi đến năm 1834 trên thế giới mới xuất hiện que diêm đầu tiên. Que diêm thời đó khác xa với que diêm ngày nay. Đầu que diêm lúc đó mang chất phát hỏa là phôtpho vàng. Phôtpho vàng là một chất hết sức dễ bốc cháy. Loại diêm phôtpho vàng này chỉ hơi nóng một chút là bốc cháy. Khi mang theo loại diêm này có lúc tự nhiên bốc cháy, gây nên hỏa tai. Loại diêm này đương nhiên là rất nguy hiểm khi sử dụng. Hơn nữa phôtpho vàng rất độc. Các công nhận sản xuất loại diêm này rất dễ bị ngộ độc.

Sau này người ta dùng hỗn hợp của lưu huỳnh và phôtpho theo thành phần: 3 phần lưu huỳnh bốn phần phôtpho để làm chất bốc lửa cho diêm. Đây là loại diêm ma sát. Loại diêm này tuy không độc nhưng khá dễ bắt lửa, chỉ cần xát lên tường, thậm chí chà xát lên quần áo cũng đủ làm nó bốc cháy. Dùng loại diêm này đương nhiên cũng khá nguy hiểm.

Mãi đến hơn 100 năm trước người ta mới chế tạo được diêm an toàn, đó cũng là loại diêm mà ngày nay chúng ta đang dùng. Sở dĩ loại diêm này được gắn thêm hai chữ an toàn vì với nó chỉ cọ xát thì không bốc cháy được. Muốn.diêm an toàn bốc cháy ta phải xát đầu que diêm vào lớp vỏ bao diêm có quét lớp phôtpho đỏ. Với loại diêm này trừ phi bỏ nó bên lò, còn vô luận như thế nào cũng không làm nó cháy được, so với loại diêm phôtpho vàng thời cổ hoặc loại diêm ma sát thì diêm này hiển nhiên là an toàn.

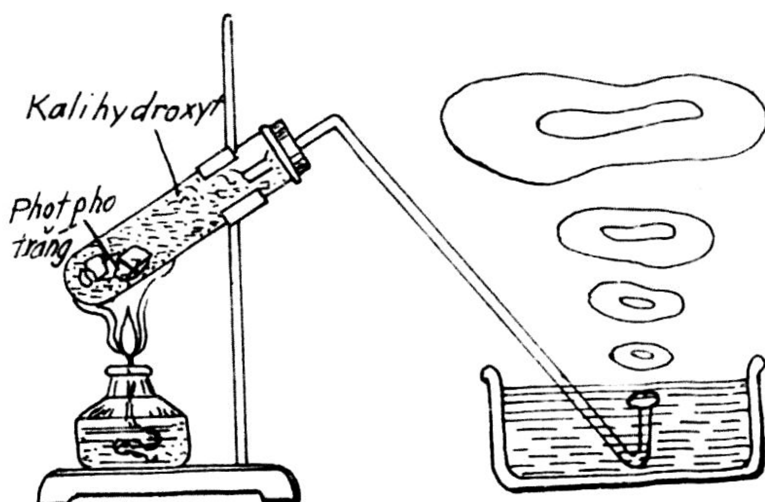
127. Ma trơi là gì?

Trong một chuyện vừa của văn hào người Nga Gogol có kể một câu chuyện sau đây "một viên quan bị trúng phép ma, mơ

mơ màng màng đi vào thế giới ma qủi, ở bãi tha ma, ông ta nhìn thấy từ một ngôi mộ bên đường bắn ra các tia lửa lấp loáng. Ông ta đứng dậy hai tay vồ lấy, chăm chú nhìn, tia lửa tắt mất, thế nhưng cách ông ta không xa tia lửa lại xuất hiện."

Ở Trung Quốc thời xưa, ma trơi cũng được nhiều người chú ý, có người còn vẽ nên hình ảnh lửa ma trơi trên đồng hoang.

Vào đời nhà Thanh, ở Trung Quốc có nhà văn Bồ Tùng Linh trong tập tiểu thuyết "Liêu trai chí dị" cũng thường nói đến "ma trơi".



Ở xã hội cũ, nhiều người mê tín, còn tô vẽ cho ma trơi là đèn lồng của qủi sứ, của vua Diêm Vương đi tuần.

Nhưng ngày nay chúng ta có thể nhìn thấy ma trơi ngay trong phòng thí nghiệm hóa học. Trước hết ta cho phôtpho trắng vào ống nghiệm có dung dịch kali hydroxyt và đun nóng, từ ống nghiệm sẽ thoát ra các bóng khí, trong phòng thí nghiệm sẽ ngửi thấy mùi tanh cá. Bấy giờ nếu bạn nhanh chóng đóng kín cửa làm cho phòng thí nghiệm tối lại bạn sẽ thấy lại bức tranh người ta vẽ ma trơi: từ miệng ống nghiệm tỏa ra một ngọn lửa màu xanh lãng đãng trong không trung như cảnh "ma trơi".

Đó là do kết qủa của các phản ứng hóa học: phôtpho trắng tác dụng với dung dịch kali hydroxyt đậm đặc tạo thành một chất khí có mùi tanh của cá - đó là hydro phôtphua. Hydro phôtphua là chất khí tự cháy được trong không khí tạo thành lửa "ma trơi". Khi làm thí nghiệm phải hết sức cẩn thận vì hydro phôtphua rất độc, lại dễ nổ.

Trong cơ thể người và động vật có rất nhiều phôtphua, sau khi chết cơ thể sẽ bị tiêu hủy và sinh ra hydro phôtpho, chính vì vậy mà trên các bãi tha ma hay xuất hiện "ma trơi".

Thực ra ở các bãi tha ma, bất kể ngày hay đêm đều có hydro phôtphua bay ra, chỉ có điều vào ban ngày thì ánh sáng mặt trời qúa mạnh nên ta không thấy được "ma trơi".

Phôtpho do nhà giả kim thuật người Đức là Hambourg tìm ra năm 1669. Theo chữ Hy lạp phôtpho có nghĩa là "lửa ma".

128. Vì sao khi đốt, pháo lại nổ đùng đoàng?

Có nhiều tranh cãi liên quan đến việc phát minh ra thuốc nổ. Người Đức cho rằng thuốc nổ là do một người Đức tên là Wells phát minh, còn người Pháp là do một người Pháp là Makhe phát minh, còn người Anh trong Đại bách khoa toàn thư Anh quốc từ lần xuất bản thứ 11 đến thứ 14 đều nói thuốc nổ đen là do một người Anh là Bacan phát minh.

Nhưng sự thực thì ai đúng? Chẳng có ai đúng cả. Thuốc nổ đen là do người Trung quốc phát minh sớm nhất. Kim chỉ nam, làm giấy, nghề in và thuốc nổ là bốn phát minh lớn của Trung Quốc cổ đại.

Ngay từ đời nhà Đường (năm 682) nhà học giả Trung quốc Tôn Tư Mạc đã viết một quyển sách có tên là "Đạn kinh", trong đó có viết thuốc nổ là gồm có: hai phần lưu huỳnh, hai phần diêm tiêu, thêm ba phần than gỗ chế tạo ra.

Đến đời Tống Thái Tổ năm Khai Đức thứ hai (năm 969 công nguyên) Phùng Nghĩa Thăng và Nhạc Nghĩa Phương dùng thuốc nổ chế tạo tên lửa đã thành công. Vào cuối đời nhà Đường, khi Trịnh Phồn tấn công Dự Chương đã dùng "lửa bay". Loại "lửa bay" này chính là loại hỏa pháo nguyên thủy, bên trong chứa đầy các túi thuốc nổ đen. Dùng lửa đốt vào phía sau, nhờ sức đẩy lớn của thuốc nổ đen sẽ đẩy các viên đá ở đầu khẩu pháo bay về phía

địch. Sau đó người Trung quốc còn phát minh ra "hỏa cầu lửa" súng lửa, "pháo bầy" v.v... đều dùng thuốc nổ đen làm thuốc phóng.

Cho đến đời nhà Nguyên vào năm 1218, quân đội của Thành Cát Tư Hãn đi chinh phục các nước Tây Á và Ảrập, bí mật của thuốc nổ đen mới được truyền vào các nước Ảrập. Các sách lịch sử của các nước Ảrập thời đó còn ghi lại việc quân đội Trung quốc đã sử dụng loại "thiết hỏa pháo" và "Chấn thiên pháo". Trong các loại pháo này đều dùng thuốc nổ đen. Vào thế kỷ 14 xảy ra cuộc chiến tranh giữa các nước Ảrập và các nước Châu Âu, lần đầu người ta mới nghe nói đến thuốc nổ đen. Từ đó người Châu Âu mới biết cách chế tạo thuốc nổ.

Cho nên không có gì lạ là ngày nay người Ảrập vẫn gọi diêm tiêu dùng để chế tạo thuốc nổ là "tuyết Trung Quốc", còn người Iran gọi đó là "Muối Trung Quốc".

Thuốc nổ đen được chế tạo từ lưu huỳnh, than gỗ, diêm tiêu trộn lại với nhau.

Khi ngòi nổ ở đầu của pháo, thuốc nổ đen ở ngòi sẽ cháy, và xảy ra một phản ứng hóa học rất mạnh. Than gỗ, lưu huỳnh cùng với diêm tiêu (tức kali nitrat) sẽ tác dụng với nhau, giải phóng một nhiệt lượng rất lớn cùng nhiều chất khí như nitơ, cacbon dioxyt. Bấy giờ thể tích của thuốc nổ sẽ tăng đến hơn 1000 lần, lớp vỏ giấy bên trong qủa pháo không chịu được sẽ nổ tách một tiếng, qủa pháo sẽ bị vỡ tung. Đó là lý do phát ra tiếng nổ của qủa pháo.

Sau khi pháo nổ phát ra khói trắng là do khi thuốc nổ đen cháy đã sinh ra kali sunfua là loại bột màu trắng. Thuốc nổ thời Trung cổ đều thuộc loại thuốc nổ đen, nên lúc bấy giờ trên chiến trường thường tỏa ra đám khói trắng.

Trong gia đình thuốc nổ, thuốc nổ đen là già nhất, ra đời sớm nhất. Hiện tại đã có nhiều kẻ anh tài mới như T.N.T (tên đầy đủ là trinitrotoluen- N.D), thuốc nổ bông (trinitroxenlulozơ- N.D),

"thuốc nổ oxy lỏng" v.v... có năng lực nổ mạnh hơn thuốc nổ đen nhiều. Nhưng do thuốc nổ đen có giá thành thấp, dễ chế tạo nên thuốc nổ đen vẫn còn được sử dụng ở nhiều nơi.

129- Vì sao pháo hoa lại có nhiều màu rực rỡ?

Vào những ngày lễ lớn trên bầu trời náo nhiệt của Thủ đô, ở các thành phố lớn, người ta có thể nhìn thấy bắn pháo hoa: bên cạnh tiếng nổ lớn đồng thời thấy trên không trung tản ra muôn ngàn đám ánh sáng lấp lánh muôn màu sắc cùng với muôn tiếng hò reo vang dậy.

Từ đám ánh sáng muôn màu tuyệt đẹp cùng với tiếng nổ kéo dài, các tia lửa bay vút lên không trung.



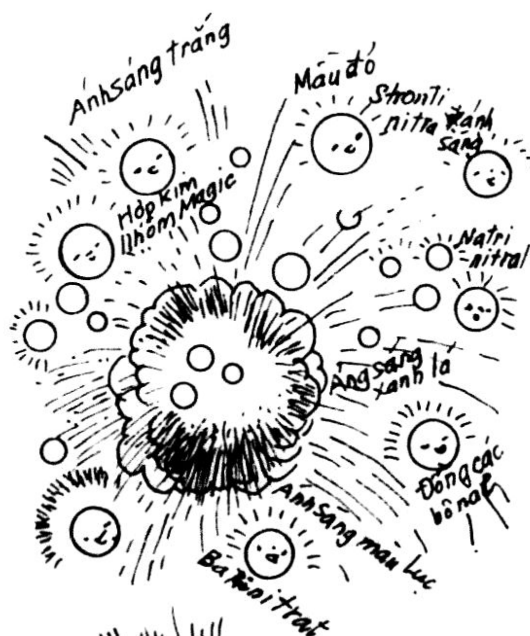
Bạn đã thấy hình dạng của cây pháo bông chưa?

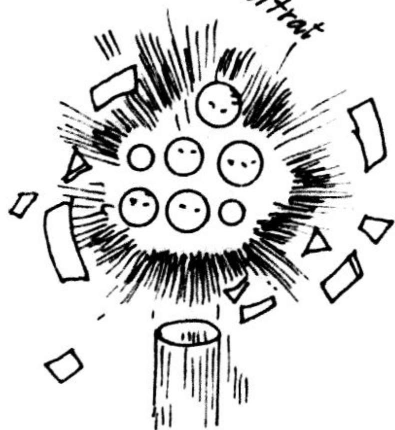
Ở phần dưới giống như một quả pháo to, còn trên đầu là một quả cầu.

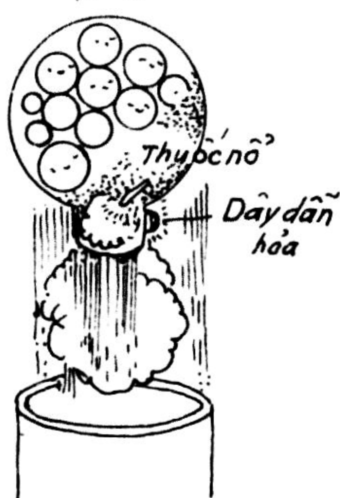
Phần dưới chứa thuốc nổ đen là hỗn hợp của kali nitrat, lưu huỳnh và than gỗ. Ở đầu dưới có dây dẫn lửa rất dễ cháy. Lúc bắn pháo hoa, bạn chỉ cần đốt dây dẫn lửa, lập tức lửa sẽ dẫn vào ống pháo. Dây dẫn lửa sẽ đốt cháy thuốc nổ đen, làm giải phóng một lượng lớn các chất khí và lượng lớn nhiệt và tống pháo bông lên mây xanh. Như vậy quả pháo nổ phía dưới như một nửa cây pháo bông. Đồng thời cũng để lại đường lửa lên tận đỉnh đầu.

Cây pháo bông còn một nửa khác xảy ra ở trên đỉnh đầu, trong đó có chất cháy, chất trợ cháy, chất phát quang và chất cháy tạo ra màu sắc. Mỗi một chất trong chúng có tác dụng riêng.

Chất cháy cũng là thuốc nổ đen. Vì khi cháy thuốc nổ đen sẽ giải phóng một lượng nhiệt lớn và phát sáng. Người ta dùng nó để làm cho chất phát quang và chất phát màu nổ tung, bắn ra bốn phương tám hướng. Chất trợ cháy là hợp kim của nhôm và magiê, kali nitrat, barinitrat chế tạo ra . Kali nitrat, bari nitrat v.v.. bị nhiệt phân hủy giải phóng một lượng lớn oxy, làm cho chất cháy càng cháy mạnh hơn.







Chất phát sáng là bột nhôm hoặc bột magiê, bột của các kim loại này sẽ cháy rất mạnh, phát ra ánh sáng trắng lóe cả mắt. Sau khi bắn pháo, từ trên không trung thường rơi xuống các đám bụi trắng như tuyết, đó là bột nhôm oxyt hoặc magiê oxyt sau khi các kim loại bị đốt cháy tạo thành.

Có thể xem chất sinh màu đóng vai trò chính trong quả pháo hoa. Màu sắc huy hoàng của pháo hoa là nhờ ở các chất sinh màu. Chất sinh màu không có gì là bí mật, đó chỉ là các hóa chất thông thường: các muối của các kim loại ở nhiệt độ cao có thể cho màu sắc rực rỡ. Ví dụ như natri nitrat và natri hydro cacbonat sẽ cho ánh sáng màu vàng, stronti nitrat cho ánh sáng màu đỏ, bari nitrat cho ánh sáng màu lục, đồng cacbonat và đồng sunfát cho ánh sáng màu lam, bột chì và hợp kim chì - magiê cho ánh sáng màu trắng v.v.. Trong hóa học người ta gọi

hiện tượng này là *phản ứng ngọn lửa sinh màu*. Mỗi loại muối kim loại khi đưa lên nhiệt độ cao đều có thể cho màu sắc vốn có của nó.

Không chỉ trong pháo hoa người ta mới dùng các "chất tạo màu" kỳ diệu này, mà người ta còn dùng chúng trong đạn thường, đạn pháo, đạn tín hiệu; Trong cảnh trời nước bao la ngoài biển khơi, tín hiệu đỏ là tín hiệu cấp cứu, những người lạc đường trong xa mạc, người ta dùng đạn tín hiệu để hỏi đường để cầu cứu. Trên chiến trận các loại đạn tín hiệu có màu sắc khác nhau là báo hiệu cả một hành động quân sự hoàn chỉnh.

Trong phòng thí nghiệm có lúc người ta đem các khoáng vật nhặt được khi giã ngoại, nhờ màu sắc ngọn lửa khi đốt chúng mà phán đoán các kim loại có trong khóang vật đó.

130. Vì sao clo, kali pemanganat, muối ăn lại có khả năng diệt khuẩn?

Khi bạn mở vòi nước máy, dòng nước sẽ chảy. Nếu chú ý một chút bạn sẽ cảm thấy nước hơi có mùi lạ. Đó là do nước máy còn lưu giữ vết tích của chất sát trùng.

Chắc bạn nghĩ rằng khí clo vốn độc nên nó có khả năng khử trùng. Cách nghĩ này là sai lầm.

Thực ra khả năng diệt khuẩn của clo tuyệt nhiên không phải do clo có độc tính. Khi clo hòa tan vào nước, clo sẽ tác dụng với nước để tạo thành axit hypocloric không bền.

Khi axit hypocloric gặp ánh sáng hoặc nhiệt tạo ra khí oxy mới sinh hết sức hoạt động.



Oxy mới sinh là oxy ở trạng thái nguyên tử. Nói chung các chất khi gặp oxy nguyên tử đều

chịu tác dụng oxy hóa rất mạnh.

Các vi khuẩn khi gặp oxy mới sinh sẽ bị nguyên tử oxy chộp lấy, khiến các chất khử bên trong tế bào của vi khuẩn bị phân hủy, nên vi khuẩn sẽ bị diệt. Thực chất của việc khí clo khử trùng là ở chỗ đó.

Lấy mấy hạt kali pemanganat (thường gọi là thuốc tím) cho vào nước, nước sẽ biến thành dung dịch màu hồng nhạt.

Đem cốc, chén, đĩa, bát và các loại hoa quả không bóc được vỏ cho vào dung dịch kali pemanganat màu hồng, ngâm hai, ba mươi phát sẽ có tác dụng khử trùng. Bởi vì trong dung dịch nước kali pemanganat sẽ xảy ra phản ứng hóa học giống như khí clo, cũng tạo ra khí oxy mới sinh. Chính vì vậy kali pemanganat cũng dồn vi khuẩn vào chỗ chết.



Khí clo và kali pemanganat là các chất khác nhau, nhưng khả năng diệt khuẩn của chúng là như nhau.

Khả năng diệt khuẩn của khí clo và kali pemanganat đều rất tốt, nhưng không phải lúc nào trong tay bạn cũng có các thứ đó. Khi bạn ăn mơ, đào, hành sống, v.v.. bạn có thể ngâm trong dung dịch muối ăn chừng 30 phút, là có thể diệt được vi khuẩn.

Vì sao nước muối lại có thể diệt được vi khuẩn? Nguyên nhân của việc này rất lý thú. Khi vi khuẩn rơi vào dung dịch nước muối, nước muối sẽ hút nước từ bên trong tế bào của vi khuẩn, làm tế bào bị mất nước. Vi khuẩn bị mất một lượng lớn nước, quá trình trao đổi chất sẽ trở nên hỗn loạn hoặc hoàn toàn ngừng lại, vì vậy vi khuẩn cũng không thể sống được. Những người bị bệnh thổ tả, vừa thổ vừa tả, thân thể sẽ bị mất một lượng lớn nước, nếu không kịp thời tìm cách cấp nước và cứu chữa cho bệnh nhân, bệnh nhân có thể bị tử vong. Với bất kỳ một sinh vật nào mà cơ thể bị mất nhiều nước đều có thể chết. Lý do mà dung dịch nước muối diệt được vi khuẩn cũng là ở đó.

Rau, cá muối không bị biến chất cũng vì nước muối diệt hết vi khuẩn.

131. Vì sao khi ta bôi rượu iôt lên da, không bao lâu rượu iôt lại không cánh mà bay ?

Rượu iôt chính là dung dịch của iôt trong cồn, người ta thu được rượu iôt bằng cách hòa tan iôt vào cồn.



Iôt là nguyên tố có nhiều tính chất lý thú. Iôt tinh khiết là chất kết tinh màu đen xám, có ánh kim. Iôt rất dễ thăng hoa, có thể không qua trạng thái lỏng mà biến ngay thành hơi. Hơi iôt có màu tím. Nói chung bình thường ánh kim của tinh thể iốt bị một "lớp mây" màu tím che phủ. Thế nhưng đại đa số muối iôt đều giống muối ăn là những tinh thể màu trắng. Chỉ có một số rất ít là có màu vàng nhạt. Iôt thật là biến hóa khôn lường.





Iôt do một dược sĩ người Pháp là Kurtoir tìm thấy ở trong tảo vào năm 1811. Do iôt khi bay hơi có màu tím nên theo chữ Hy Lạp từ Iôt có nghĩa là màu tím.

Thực ra thì hơi iôt vốn thực không có màu tím. Hơi iôt tinh khiết vốn có màu lam sẫm. Khi hơi iôt có lẫn không khí sẽ biến thành màu tím.

Trong cồn iôt, ngoài iôt còn có muối của iôt là kali iodua. Kali iodua là chất kết tinh màu trắng như tuyết. Iốt rất dễ bị thăng hoa. Buổi sáng bôi rượu iôt, đến buổi trưa

iôt sẽ bay hơi hết vào không khí, iôt trên da sẽ không cánh mà bay. Thêm kali iodua một mặt để làm chất ổn định, một mặt để tăng sự hòa tan của iôt vào rượu.

Sự bay hơi dễ dàng của iốt là điều tốt, cho nên dù hàm lượng của iốt trong vỏ Trái đất không nhiều, chỉ chiếm có $\frac{1}{10\text{triệu}}$, thế nhưng đi đâu chúng ta cũng gặp vết tích của nó: trong nước biển có iôt, trong đất đá có iôt, thậm trí trong đá băng lan tinh khiết trong suốt (tức canxi cacbonat tinh khiết kết tinh) cho đến trong các thiên thạch, trong hành mà chúng ta ăn, trong cá biển đều có vi lượng iôt. Iôt còn có "mâu thuẫn": cơ thể con người không thể thiếu iôt, thiếu iôt sẽ bị bệnh bướu cổ tức là tuyến giáp trạng bị sưng to. Trong cơ thể người trưởng thành có khoảng 20 mg iôt, trong đó hơn phần nửa tập trung tại tuyến giáp trạng gần yết hầu. Tuy nhiên một lượng lớn iôt đối với người sẽ rất độc. Hơi iôt kích thích niêm mạc có thể gây tử vong cho người. Đối với "Kẻ phá hoại" là các vi khuẩn thì iôt là "Kẻ tiêu diệt" nên người ta hay dùng cồn iôt để sát trùng trên da.

Loại rượu iốt được dùng sớm nhất là dung dịch iôt trong sữa. Ngày nay đương nhiên người ta chỉ dùng cồn làm dung môi hòa tan iôt. Cồn có tính kích thích đối với da, iốt cũng có tính kích thích, nên thông thường cồn iôt chỉ dùng để sát trùng ở chỗ da không bị thương. Nếu không cẩn thận dùng cồn iôt bôi vào chỗ da bị toạc rách, bạn sẽ cảm thấy rất xót. Nhưng do cảm giác đau này không kéo dài nên cũng chẳng quan hệ gì.

Cồn iôt còn có khả năng tiêu viêm, sưng. Khi bạn chơi bóng rổ hoặc bóng chuyền, tay có bị thương, nếu bôi chút cồn iôt thì rất tốt. Về mùa đông khi bị nứt nẻ, da bị viêm sưng có thể dùng cồn iôt để chế thuốc chống nẻ.

132. Vì sao khi thuốc tím khô đi, trên bề mặt lại lấp lánh ánh kim?



Thuốc tím có khả năng diệt khuẩn , tiêu viêm, lại không có tác dụng kích thích các tổ chức tế bào nên khi da bị viêm tấy hoặc vết thương bị rỉ nước, ta có thể bôi lên vết thương một giọt thuốc tím nhờ đó có thể trị được các vết thương bị sưng mủ.

Chắc bạn đã từng dùng thuốc tím, thế bạn có biết thuốc tím là gì không? Thuốc tím là tên gọi chung để chỉ các dung dịch metyl tím, metylen tím và tinh thể tím. Thế nhưng metyl tím, metylen tím, tinh thể tím là gì? Nói đến tên các thành phần hóa học của các hợp chất này là điều hết sức lắt léo. Metyl tím có thành phần chủ yếu là hỗn hợp của "clo 5-metyl pararozalin" và "clo 6-pararozalin". Metylen tím cũng là hỗn hợp của 2 thành phần trên nhưng chủ yếu là "clo 6-pararozalin".

Thế còn tinh thể tím là gì? Đó là "clo 5-metypararozalin" thuần túy.



Về tính năng thì cả ba loại thuốc tím này giống nhau, có thể sử dụng như nhau. Thông thường loại dung dịch metylen tím được sử dụng rộng rãi hơn.

Những ai đã dùng thuốc tím đều biết sau khi thuốc khô đi, trên bề mặt vết thuốc thường lấp lánh như ánh kim.

Vì sao lại như vậy?



Thực ra thì các chất này khi chưa hòa tan vào nước đều ở dạng bột hoặc các vảy mỏng màu tím sẫm lấp lánh ánh kim. Khi hòa tan vào nước ta sẽ được dung dịch màu tím, đó là

thuốc nước tím. Khi nước trong thuốc tím bay hơi hết, chúng trở lại bộ mặt đặc biệt vốn có của mình: màu tím sáng lấp lánh.

133. Thế nào là chất phóng xạ?



Vào năm 1896 tại phòng thí nghiệm của nhà vật lý Becquerel ở Pháp đã xảy ra một hiện tượng kỳ lạ: Một cuộn phim được bao gói rất cẩn thận để trên bàn bỗng nhiên bị lộ sáng mà không rõ nguyên nhân. Một lọ đựng chất phát quang kẽm sunfua để trên bàn bỗng nhiên phát huỳnh quang màu lục nhạt.

Nguyên nhân từ đâu?

Becquerel như đang trong tình trạng đáy biển mò kim, bắt đầu đi tìm nguyên nhân. Ông quan sát kỹ lưỡng tất cả các đồ vật ở trên bàn: xem xét kỹ lưỡng lại cuộn phim, thử đi thử lại kẽm sunfua, quả như là "không tóm được kẻ đầu trọc".

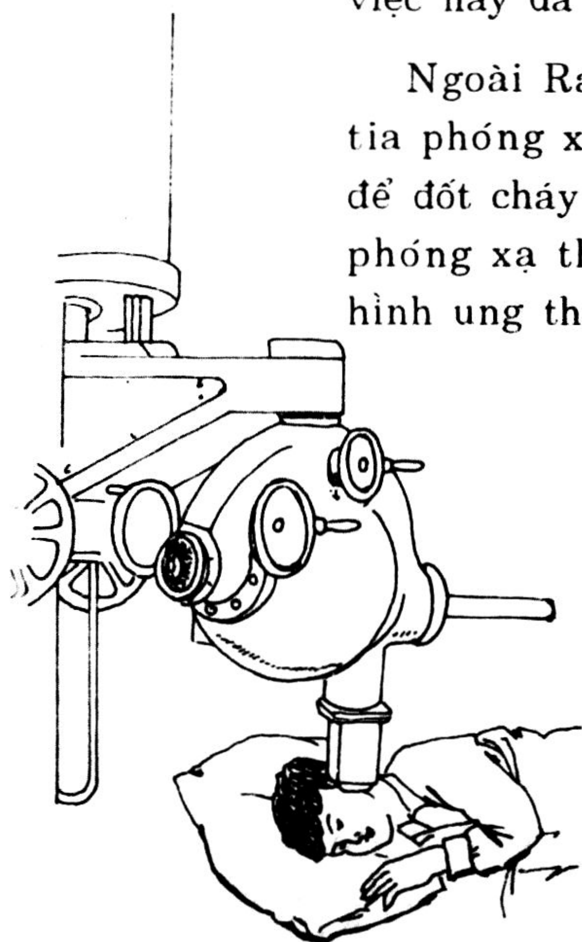
Cuối cùng Becquerel mới để mắt tới một bình chứa các tinh thể màu vàng để trên bàn và tìm được lời giải của câu đố. Becquerel đã viết trong luận văn của mình: Loại tinh thể màu vàng này là uran sunfat, nó có tính chất hết sức kỳ diệu là có thể phát ra các tia không nhìn thấy nhưng có tác dụng đến phim ảnh và làm cho các chất phát quang phát huỳnh quang.

Becquerel là giáo sư của trường đại học ở Pari, luận văn của ông làm bà Marie Curie Sklodovska (vợ của Pierre Curie) chú ý. Nhờ công tác gian khổ của bà và Pierre Curie đến năm 1898, họ đã tìm được hai nguyên tố mới đó là Poloni và Radi có thể có tính phóng xạ còn mạnh hơn cả Uran. Không lâu sau nhờ sự phát triển của khoa học và kỹ thuật nhiều nguyên tố phóng xạ tự nhiên và nhân tạo dần dần được phát hiện.

Các tia không nhìn thấy này có tính chất hết sức lợi hại, khi cường độ của chúng vượt qua một giới hạn nào đó có thể diệt

được vi khuẩn và gây tổn hại cho cơ thể. Chính Becquerel là người đầu tiên bị "tai vạ". Có lần sau khi trình diễn, ông thuận tay bỏ ống đựng Radi vào túi. Mấy ngày sau chỗ da gần ống đựng Radi bị vết phồng đỏ do các tia phóng xạ từ ống đựng Radi đã làm da bị thương tổn .

Để tìm hiểu bí mật này Pierre Curie đã dùng một ngón tay của mình để thử: ông để một ngón tay chịu tia phóng xạ gây thương tổn, mới ban đầu ngón tay bị phát đỏ , sau đó phần mềm bị hoại tử. Phải trải qua mấy tháng điều trị mới lành hẳn. Sự việc này đã được Curie ghi chép cẩn thận.



Ngoài Radi, ngày nay người ta còn dùng các tia phóng xạ của coban 60, iôt 132, photpho 32 để đốt cháy các tế bào ung thư. Việc chọn các tia phóng xạ thích hợp có thể chữa trị tốt các loại hình ung thư.

Người ta còn dùng các nguyên tố phóng xạ làm "nguyên tử đánh dấu". Nếu như uống hoặc tiêm một lượng rất ít các nguyên tố phóng xạ, các tia phóng xạ sẽ xuyên qua tổ chức mô của cơ thể và tia phóng xạ sẽ là "công cụ đánh dấu" báo các nguyên tố phóng xạ đang ở đâu. Nhờ đó các thầy thuốc có thể biết được nơi nào bị bệnh. Các chất phóng xạ không chỉ được dùng chữa bệnh trong y học, mà còn được dùng trong sản xuất. Ví dụ như nguyên tử đánh dấu được dùng để đo thời gian trong quá trình luyện thép, nghiên cứu cấu tạo hợp kim, kiểm tra sự dò rỉ của đường ống, tìm nước ngầm v.v..

Các tia phóng xạ của các nguyên tố phóng xạ có cường độ rất mạnh; có thể xuyên qua các cơ thể, xuyên qua gỗ, xuyên qúa các

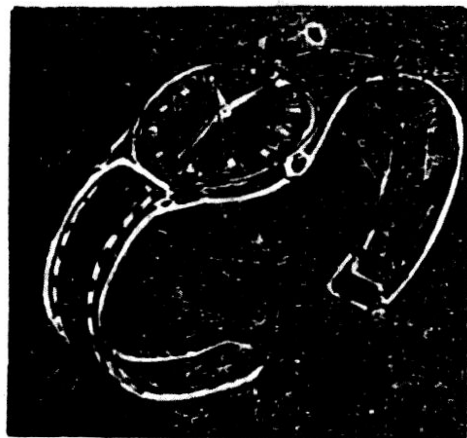
tấm kim loại mỏng. Có thể dùng các tấm chì có độ dày nhất định hoặc các tấm thủy tinh, tấm nhựa có chứa chì có thể cản được tia phóng xạ, bảo hộ cho người được an toàn.

134. Vì sao đồng hồ dạ quang lại phát sáng?

Có loại đồng hồ dạ quang, trong đêm đen, lúc ta không thể nhìn thấy được các ngón tay trên bàn tay nhưng có thể nhìn thấy được kim đồng hồ chỉ mấy giờ. Loại ánh sáng huỳnh quang màu lục nhạt này trông tựa một ngọn đèn nê-ông nhỏ xíu. Vì sao loại đồng hồ dạ quang lại phát sáng được? Nguyên nhân do là trên các kim đồng hồ và các chữ số có sơn lớp chất phát quang, loại chất phát quang này do hai chất tạo thành: kẽm sunfua (hoặc có thể dùng canxi sunfua) và chất phóng xạ.

Kém sunfua là loại bột màu trắng. Khi kẽm sunfua bị các tia sáng chiếu vào sẽ phát ra ánh sáng màu lục huyền ảo. Loại ánh sáng này không nóng như ánh sáng đèn điện, hoặc ánh sáng mặt trời nên người ta gọi là ánh sáng lạnh. Chỉ có điều đáng tiếc là nếu bạn lấy đi nguồn ánh sáng thì ánh sáng lạnh của kẽm sunfua cũng tắt ngay.

Thế thì làm thế nào đây? Người ta phải thêm vào đó một ít chất phóng xạ như cacbon 14, lưu huỳnh 35, stronti 90, tali204, cũng như Radi hoặc đồng vị của poloni. Các chất này sẽ liên tục phát ra các tia không nhìn thấy, kích thích để kẽm sunfua liên tục phát ra ánh sáng lạnh, đó chính là bí mật của sự phát sáng liên tục của đồng hồ dạ quang.



Nếu ở các máy đo trên máy bay hay trên các cổ pháo lớn có sơn một lớp các chất hóa học phát quang này thì các phi công lái

máy bay hoặc các chiến sĩ pháo binh có thể tiến hành các thao tác chuẩn xác ngay cả trong đêm đen.

Có điều lý thú là kẽm sunfua tinh khiết khi bị chiếu ánh sáng sẽ không phát quang hoặc phát quang rất yếu. Thế nhưng chỉ thêm vào khoảng $\frac{1}{10.000}$ hợp chất của đồng có thể làm cho việc phát ánh sáng lạnh tăng cường rất nhiều. Người ta gọi hợp chất của đồng là các chất kích hoạt. Thêm hợp chất của đồng sẽ làm kẽm sunfua phát quang ánh sáng màu lục. Nhưng nếu dùng hợp chất mangan làm chất kích hoạt thì sẽ phát ánh sáng màu da cam, dùng hợp chất bạc thì sẽ phát ánh sáng màu lam. Nói chung trong các đồng hồ dạ quang người ta dùng hợp chất đồng clorua hoặc đồng nitrat làm chất kích hoạt. Cũng có các chất làm giảm khả năng phát quang của kẽm sunfua, người ta gọi đó là chất làm "tắt huỳnh quang". Ví dụ chỉ cần thêm vào kẽm sunfua một phần mười vạn hợp chất của sắt hoặc niken, cũng làm cho năng lực phát quang của kém sunfua giảm đi một nửa! Chính vì vậy mà kẽm sunfua dùng làm chất phát quang phải thật tinh khiết.

135. Các chất phát quang giúp gì cho các nhà hóa học?

Từ năm 1960 khi chất phát quang ra đời, chất phát quang đã có cống hiến cực kỳ to lớn cho sự phát triển của khoa học kỹ thuật. Ánh sáng thần kỳ của chất phát quang đã được ứng dụng vào nhiều phạm vi tinh tế.

Liệu các chất phát quang có giúp gì cho các nhà hóa học trong phạm vi nghiên cứu và giải quyết các vấn đề của hóa học? Có thể, hóa học phát quang là một môn khoa học.

Trong quá khứ, khi tiến hành một phản ứng hóa học hoặc chế tạo một hợp chất hóa học mới nào đó, một vấn đề làm đau đầu các nhà khoa học là: phản ứng hóa học có xảy ra theo hướng dự đoán hay không? Hoặc có tiến hành nhưng sản phẩm thu được lại quá ít mà sản phẩm phụ lại quá nhiều; hoặc là trong quá trình phản ứng, có một nhóm không bền nào đó bị "tiêu hủy" hoặc đã có xảy ra một phản ứng hóa học không mong muốn nào đó. Như vậy các nhà hóa học không thể không tìm thấy cách biến các nhóm không bền trở nên bền, "giữ giữ" lấy nó; hoặc dùng con đường lắt léo nào đó để thoát khỏi phản ứng không mong muốn đó. Nhờ vậy có thể làm cho phản ứng mong muốn lại xảy ra được bình thường.

Liệu chất phát quang có thể giúp giải quyết vấn đề đó, và nó sẽ giúp cho các nhà hóa học như thế nào?

Nguyên do là trong phân tử vật chất có liên kết hóa học nhất định (các nguyên tử trong phân tử, do sự phối hợp giữa các điện tử của các nguyên tử, kết hợp với nhau được gọi là liên kết hóa học) chỉ có thể hấp thụ ánh sáng có bước sóng xác định. Nếu chúng ta dùng ánh sáng có bước sóng xác định chiếu vào vật chất có liên kết hóa học hấp thụ được ánh sáng có bước sóng đó và nó bị kích thích. Nếu năng lượng mà liên kết hóa học hấp thụ đủ lớn để dẫn đến phản ứng hóa học, phản ứng hóa học tất nhiên sẽ xẩy ra tại nơi đó, hoặc phân tử bị cắt tại liên kết đó và trở thành phân tử mới. Như vậy nếu chọn bước sóng kích thích thích hợp ta có thể "chặt" các phân tử tại nơi nào là theo ý muốn, khiến cho phản ứng hóa học xảy ra theo chiều hướng định trước.

Sự kích thích quang học của các liên kết hoá học coa tính chọn lọc rất cao, thậm chí khi có một nguyên tử nào đó và đồng vị của nó tạo thành hai loại liên kết hóa học, thì sự kích thích quang học cũng "phân biệt đối xử" và chỉ chọn kích thích một trong hai liên kết. Nhờ đó người ta có thể phân ly được các nguyên tố đồng vị. Ví dụ cần phân ly uran 235 từ hỗn hợp hai

đồng vị uran 235 và uran 238 ta có thể nhờ đến sự kích thích quang học.

Từ các vật liệu xây dựng chúng ta xây một căn nhà, ta có thể thấy tuần tự các bước tiến hành một cách rõ ràng. Đối với một phản ứng hóa học làm thế nào để nhìn rõ các bước phản ứng xảy ra, trước mắt vẫn chưa có biện pháp thực nghiệm để thực hiện việc đó. Liệu có thể nhờ vào biện pháp kích thích quang học để giải quyết vấn đề nan giải này không. Hiện tại người ta đã nghiên cứu thành công phương pháp "quang phổ động thái" có thể qua việc chụp ảnh nhanh ghi lại hình ảnh xảy ra trong quá trình phản ứng.

Kích thích quang học là loại kích thích có cường độ cao, có tính định hướng, ví dụ qua các kính quang học tập trung ánh sáng, có thể làm phần lớn năng lượng ánh sáng tập trung ở khu vực rất hẹp, nhanh chóng đưa vật chất lên đến hàng vạn độ hoặc hơn, nhờ đó xuất hiện điện trường có cường độ lớn làm chất điện ly biến thành các ion có cùng điện tích. Người ta gọi đó là kích thích quang học theo "hiệu ứng ánh sáng mạnh". Đó có thể sẽ thành một phương pháp nghiên cứu hóa học,để phát hiện các hiệu ứng hóa học mới, chế tạo các hợp chất hóa học mới.

Cho đến nay kích thích quang học chỉ có mấy năm lịch sử phát triển nhưng cũng chứng tỏ nó có khả năng thúc đẩy rất lớn cho hóa học phát triển, thậm chí có thể dẫn đến các đột phá lớn trong hóa học.

PHỤ LỤC

Những mốc lớn trong quá trình hình thành công nghệ hóa học và khoa học hóa học

Phải đến nửa sau của thế kỷ XVIII thì hóa học mới có thể được xem là khoa học về vật chất và sự biến đổi của vật chất. Sự ra đời của khoa học hóa học hiện đại được đánh dấu bằng sự sụp đổ hoàn toàn của học thuyết phlogiston, sự kiện này xảy ra vào cuối thế kỷ XVIII.

Tuy nhiên, trong quá trình hình thành và phát triển nền văn minh của loài người; con người luôn có yêu cầu tìm hiểu, giải thích các sự việc xảy ra chung quang và chế tạo các vật phẩm cần thiết cho sinh hoạt hàng ngày. Trong việc sản xuất các vật phẩm con người sớm muộn đã đụng chạm đến các ngành sản xuất thủ công có liên quan đến quá trình biến đổi hóa học như sản xuất gốm sứ, thủy tinh, chế tạo các kim loại, giấy v.v... Trong các kiến thức mà loài người tìm hiểu ban đầu, dù còn thô sơ có khi còn khá hoang đường, có những kiến thức liên quan đến bản chất vật chất và giải thích các biến đổi vật chất. Hàng mấy nghìn năm trước công nguyên, trong quá trình tìm cách chế tạo các vật phẩm phục vụ lợi ích hàng ngày, người nguyên thủy đã tìm thấy và biết sử dụng các kim loại như vàng, bạc, đồng, thủy ngân, sắt. Một số ngành sản xuất hóa học thủ công như sản xuất gốm sứ, giấy, thủy tinh, hương liệu, thuốc nhuộm, dược phẩm v.v... cũng đã xuất hiện khá sớm, từ thuở bình minh của nền văn minh nhân loại.

Như vậy từ thời đại xa xưa trong lịch sử hình thành và phát triển xã hội loài người, đã xuất hiện các lý thuyết triết học tự nhiên giải thích cấu tạo và biến đổi vật chất, cũng như đã có các xưởng sản xuất hóa học thủ công, sản xuất các vật phẩm phục vụ

cho nhu cầu hàng ngày của con người (ăn, mặc, sinh hoạt vui chơi, bảo vệ cộng đồng v.v...). Tuy nhiên để xuất hiện một khoa học chính xác về vật chất và sự biến đổi vật chất là khoa học Hóa học chỉ khi người ta đã đạt được cầu nối bền vững giữa lý thuyết và sản xuất thực nghiệm. Thời điểm này chỉ chín muồi vào từ giữa thế kỷ 18 đến cuối thế kỷ 18. Toàn bộ quá trình phát triển các ngành sản xuất hóa học thủ công và một số sự kiện chính có liên quan đến hóa học được tóm tắt ở bảng cho sau đây:

Niên đại	Sự kiện
- 2800 (tức 2800 nămtrước công lịch)	Khởi đầu thời đại đồ đồng. phát hiện thấy đồ gốm. Tìm thấy ở đảo Cydale (một đảo thuộc miền biển EgéeHy Lạp)
- 2650	Phát minh ra sợi tơ ở Trung Quốc
- 2500	Xuất hiện nền văn minh đồ đồng ở Ấn Độ
- 2100	Xuất hiện văn minh sơ kỳ đồ đồng ở Âu Châu.
- 2000	Xuất hiện văn minh trung kỳ đồ đồng ở Pháp.
- 1400	Phát triển nghệ thuật đồng thau ở Trung Quốc.
- 1200	Xuất hiện văn minh đồ sắt sơ kỳ ở Palestin.
- 1150	Xuất hiện nền văn minh đồ sắt ở Hy Lạp
- 1000	Xuất hiện nền văn minh đồ sắt ở Tây Âu.
- 900	Xuất hiện nghệ thuật gốm hoa văn ở Hy Lạp.
- 350	Xuất hiện ngành luyện kim sắt ở châu Phi.
- 120	Xuất hiện việc dùng xi măng xây đền Concorde ở Roma.
- 100	Xuất hiện kỹ thuật thủy tinh ở phương Đông.
56	Xuất hiện xà phòng

Niên đại	Sự kiện
85	Phát minh ra thuốc súng ở Trung Quốc: lửa nhân tạo.
105	Phát minh ra nghề làm giấy ở Trung Quốc (Thái Luân)
250	Xuất hiện nghề làm rượu bia ở Tây Âu.
350	Người Maia (Nam Mỹ) làm gạch nung đất sét
550	Xuất hiện lò cao ở Trung Quốc.
1150	Sản xuất thuốc súng qui mô lớn trên cơ sở kali nitrat ở Trung Quốc
1193	Xuất hiện bóng cao su ở Trung Mỹ
1400	Khai thác phèn gần Roma
1418	Nhà giả kim thuật đầu tiên ở Âu Châu Nicolas Flamel
1438	Xuất hiện kỹ thuật sản xuất các chất màu Cellini
1495-1500	Sản xuất axit clohydric và sunfuric
1554	Phát minh kỹ thuật luyện bạc theo phương pháp hỗn hống
1657	Giáo trình hóa học của Lemerry ra đời.
1697	Sự ra đời của học thuyết Phlogiston (Stahl)
1699	Xuất hiện xưởng đúc đầu tiên ở Nga (Ural và Siberi)
1738	Xây dựng nhà máy sứ đầu tiên ở châu Âu (ở Vincenne sau đó là Sèvre)
1750	Xuất hiện kỹ thuật sản xuất thép theo kiểu lò chỏ.
1754	- Wilkinson xây dựng nhà máy luyện kim ở Bradley - Black tìm thấy khí cacbonic
1773	Nhà bác học Thụy Điển Scheele tìm thấy oxy.
1774	Priestley tìm thấy clo
1777	Lavoisier khảo sát thành phần không khí
1787	Sự ra đời phương pháp luận về danh pháp hóa học
1789	Sự ra đời của tác phẩm "Khái luận về hóa học" của tác giả Lavoisier đặt nền móng cho hóa học hiện đại

Niên dai	Sự kiện
1792-1793	Các phương pháp đo dạc các nguyên tố hóa học của Richter
1801	Sản xuất đường củ cải ở Pháp
1803	Tác phẩm "Các phép thử hóa học" của Berthelot
1809	Định lý Gay-Lussac
	Berzelius và Davy tìm thấy canxi.
1813	Xuất hiện tác phẩm "Hóa học nông nghiệp" của Davy.
1816	Lần đầu tiên Niepce tiến hành chụp ảnh.
1818	Tìm thấy strichnine
1819	Chiết cafein từ cafe.
1827	Xây dựng nhà máy sản xuất nhôm đầu tiên.
1828	Tổng hợp chất hữu cơ đầu tiên.
1836	Berzelius phát hiện hiện tượng xúc tác.
1840	Mở đầu ngành phân bón hóa học
1848	Xuất hiện thang nhiệt độ K^{O} (Kelvin)
1854	Berthelot đặt cơ sở cho nhiệt hóa học
	Sainte-Claire-Deville phát minh nguyên lý luyện nhôm
1857-1860	Kirchaff và Bunsen phát minh hóa phân tích quang phổ
1860	Berthelot đặt cơ sở cho ngành tổng hợp hữu cơ.
1862	Barthelot tổng hợp axetylen
1867	Nobel phát minh thuốc nổ dynamite
1868	Phát hiện heli trong khí quyển mặt trời
1869	Hyatt (người Mỹ) phát minh ra nhựa xelluloit
	Mendeleev phát minh ra bảng phân hạng tuần hoàn các nguyên tố hóa học
1874	Van't Hoff và Lebel phát triển môn hóa học lập thể
1884	Chardonnet phát minh tơ nhân tạo
1886	Heroult tìm ra flo

Niên đại	Sự kiện
1898	Marie và Pierre Curie tìm thấy radi
1909	Phát minh ra nhựa bakelit
	Haber tổng hợp amoniac - Serenxen đưa ra khái niệm pH
1912	Tìm thấy các vitamin
1913	Phát hiện tầng ozôn
1916	Phát minh lý thuyết đương lượng điện hóa
1920	Mở đầu cho hóa học cao phân tử (chất dẻo)
1927	Ứng dụng cơ lượng tử vào hóa học (xuất hiện ngành hóa lượng tử)
	Bắt đầu sản xuất cao su tổng hợp
1928	Tìm ra chất kháng sinh đầu tiên
1931	Uray tìm ra deuteri
	Sử dụng cao su tổng hợp neopren
1936	Phân ly được các cortizon
1937	Phát hiện dược tính của họ thuốc sunfamit
1938	Lý thuyết axit-badơ
1939	Học thuyết liên kết hóa học Pauling
1942	Người Mỹ dùng DDT trong chiến tranh
	Sản xuất silicon trên qui mô công nghiệp ở Mỹ
1944	Tìm ra cấu trúc của ADN (Averry, Mac Lead, McCarty)
1945	Phát minh hiện tượng cộng hưởng từ
1946	Sử dụng cacbon C14
1953	Tìm ra cấu trúc xoắn của ADN (Watson và Crick)
1955	Phân tích cấu trúc protein
1977	Khởi đầu của ngành kỹ nghệ sinh học
. . .	

Giải thưởng Nobel hóa học

Giải thưởng quốc tế có giá trị và uy tín lớn nhất trên thế giới mang tên Nobel người sáng lập giải thưởng. Nobel là một kỹ sư, một nhà phát minh kiệt xuất người Thụy Điển có nhiều đóng góp cho công nghệ sản xuất thuốc nổ, ông là người phát minh thuốc nổ dynamite và nhiều loại thuốc nổ khác. Theo di chúc của Nobel, giải thưởng Nobel được xét tặng hàng năm (kể từ năm 1901) cho các công trình xuất sắc về hóa học, vật lý, y học, sinh vật học, kinh tế (từ 1969), văn học và cho các hoạt động củng cố hòa bình thế giới. Việc xét tặng giải thưởng Nobel hàng năm do các tổ chức khoa học hai nước Thụy Điển và Na Uy đảm nhiệm. Các giải thưởng về vật lý, hóa học, kinh tế do viện Hàn lâm khoa học hoàng gia Stockholm xét và trao tặng. Các giải thưởng về y học, sinh học do viện Hàn lâm y học mang tên Karolinski ở Stockholm xét. Giải thưởng về văn học do viện Hàn lâm khoa học Thụy Điển ở Stockholm xét. Giải thưởng Nobel về bảo vệ, củng cố hòa bình do Hội đồng giải thưởng Nobel Na Uy xét và trao tặng. Từ năm 1901 cho đến nay, trừ các năm đại chiến thế giới I và II cũng như một số năm trên thế giới có các sự kiện khủng hoảng đặc biệt, giải thưởng Nobel được xét và trao tặng một cách đều dặn cho các công trình khoa học có đóng góp xuất sắc cho sự phát triển của ngành khoa học tương ứng. Sau đây là danh sách các nhà hóa học xuất sắc đã được trao tặng giải thưởng Nobel từ 1901 cho đến nay.

Thời gian	Tên nhà bác học được trao tặng gải thưởng	Quốc tịch
1901	J.H. Van't Hoff	Hà Lan
1902	E. Fischer	Đức
1903	S.A. Arrhenius	Thụy Điển
1904	W. Ramsay	Anh
1905	A. von Baeyer	Đức
1906	H. Moissan	Pháp
1907	E. Büchner	Đức
1908	E. Rutherford	Anh
1909	W. Ostwald	Đức
1910	O. Wallach	Đức
1911	M. Curie	Pháp
1912	W. Grignard	Pháp
	P. Sabatier	Pháp
1913	A. Werner	Thụy Sĩ
1914	T.W. Richard	Mỹ
1915	R.M. Willstäter	Đức
1918	F. Haber	Đức
1920	W. Nersnt	Đức
1921	F. Soddy	Anh
1922	F.W. Aston	Anh
1923	P. Pregel	Australia
1925	R. Zsigmondy	Đức
1926	T. Svedberg	Thụy Điển
1927	H. Wieland	Đức
1928	A. Windaus	Đức
1929	A. Harden	Anh

Thời gian	Tên nhà bác học được trao tặng giải thưởng	Quốc tịch
	H. von Euler - Chelpin	Thụy Điển
1930	H. Fischer	Đức
1931	C. Bosch	Đức
	F. Berguis	Đức
1932	L. Langmuir	Mỹ
1934	H.C. Urey	Mỹ
1935	F. Joliot - Curie	Pháp
	I. Joliot - Curie	Pháp
1936	P.J.W. Debye	Hà Lan
1937	W. N. Haworth	Anh
	P. Karrer	Thụy Sĩ
1938	R. Kuhn	Đức
1939	A.F.J Butenandt	Đức
	L. Ruzicka	Thuỵ Sĩ
1943	G. Hevesy de Heves	Thụy Điển
1944	O. Hahn	Đức
1945	A.I. Virtanen	Phần Lan
1946	J. B Summer	Mỹ
	J. H Northrop	Mỹ
	W. M. Stanley	Mỹ
1947	R. Robinson	Anh
1948	A.W.K. Tiselius	Thụy Điển
1949	W.F. Giauque	Mỹ
1950	O. Diels	Đức
	K. Alder	Đức
1951	E.M. McMilan	Mỹ

Thời gian	Tên nhà bác học được trao tặng giải thưởng	Quốc tịch
	G.T. Seaborg	Mỹ
1952	A.J.P Martin	Anh
	R.L.M Syn ge	Anh
1953	R. Staudinger	Đức
1954	L.C. Pauling	Mỹ
1955	V. Du Vigneaud	Mỹ
1956	C.N. Hinshelwood	Anh
	N.N. Semionov	Liên Xô
1957	A. Todd	Anh
1958	F. Sanger	Anh
1959	J. Heyrovsky	Tiệp Khắc
1960	W.F. Lybby	Mỹ
1961	M. Calvin	Mỹ
1962	J.C Kendrew	Anh
	M.F. Perutz	Anh
1963	G. Natta	Italia
	K. Ziegler	Đức
1964	O. Crowfoot Hodgkin	Anh
1965	R.B. Woodward	Mỹ
1966	R.S. Mulliken	Mỹ
1967	M. Eigen	Đức
	R.G.W. Norrish	Anh
	G. Porter	Anh
1968	L. Onsager	Mỹ
1969	D.H.R Barton	Anh
	O. Hassel	Na Uy

Thời gian	Tên nhà bác học được trao tặng giải thưởng	Quốc tịch
1970	L. F. Leloir	Arhentina
1971	G. Herzberg	Canada
1972	S. Stein	Mỹ
	S. Moore	Mỹ
	C. Anfisen	Mỹ
1973	E.O. Fischer	Đức
	G. Wilkinson	Anh
1974	P.J. Flory	Mỹ
1975	V. Prelog	Thụy Sĩ
	I. Cornforth	Australia
1976	W.N. Lipscomb	Mỹ
1977	I. Prigogine	Bỉ
1978	P. Mitchell	Anh
1979	H.C. Brown	Mỹ
	G. Wittig	Đức
1980	F. Sanger	Anh
	P. Berg	Mỹ
	W. Gilbert	Mỹ
1981	R. Hoffmann	Mỹ
	Fukui Kenichi	Nhật
1982	A. Klug	Anh
1983	H. Taube	Mỹ
1984	B. Merrifield	Mỹ
1985	H. Hauptman	Mỹ
	J. Karle	Mỹ
1986	P.R. Herschbach	Mỹ

Thời gian	Tên nhà bác học được trao tặng giải thưởng	Quốc tịch
	J.Ch. Polanyi	Canada
	Yuan Lee	Mỹ
1987	D.J. Cram	Mỹ
	J.M. Lehn	Pháp
	Ch.J. Pedersen	Mỹ
1988	J. Deisenhofer	Đức
	R. Huber	Đức
	H. Michel	Đức
1989	S. Altman	Canada
	T. Cech	Mỹ
1990	F.J Corey	Mỹ
1991	R. Ernst	Thụy Sĩ
1992	R.A Marcus	Mỹ
1993	K.B Mullis	Mỹ
	M. Smith	Canada
1994	G.A. Olah	Mỹ
1995	P. Crutzen	Hà Lan
	M. Molina	Mỹ
	F.S. Rowland	Mỹ

LỜI BẠT

Bộ sách bổ trợ kiến thức CHÌA KHÓA VÀNG được biên dịch, biên khảo từ nhiều nguồn tư liệu nước ngoài. Trường hợp sử dụng các ngôn ngữ có chữ viết khác hệ thống chữ viết La tinh như tiếng Nga, Hán... thì việc phiên chuyển La tinh hóa các tên riêng như địa danh, nhân danh là việc rất khó khăn. Mặc dù cố gắng hết sức mình, chúng tôi vẫn không xử lý được hết mọi trường hợp nên còn có sai sót ở chỗ này hay chỗ khác.

Rất mong được sự chỉ giáo của đông đảo bạn đọc để nội dung sách ngày một hoàn chỉnh.

NHỮNG NGƯỜI LÀM SÁCH

NGUỒN TƯ LIỆU

SHI WAN GE WEISHENME - HUAXUE

Shaonian ertong, Beijing 1988

QUID 1997

Dominique et Michèle Frémy, Robert Laffont, Paris

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc Nguyễn Văn Thỏa
Tổng Biên tập Nghiêm Đình Vỳ
Biên tập và sửa bản in: Lê Ngọc Y
Trình bày bìa: Trần Tiểu Lâm

BỘ SÁCH BỔ TRỢ KIẾN THỨC CHÌA KHOÁ VÀNG - HOÁ HỌC
Mã số : 01. 144. ĐH97 - 904 .97
In 1500 cuốn tại Công ty in Khoa Học kỹ thuật
Số xuất bản : 940/ CXB. Số trích ngang 407 KH/XB
In xong và nộp lưu chiểu tháng 3/1998.